

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1891

THÈSE

N°

16

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 26 Novembre 1891, à 1 heure

PAR

JEAN-PIERRE PEYROU

Né à Brivezac (Corrèze), le 9 juillet 1845

ÉTUDES DES VARIATIONS

DE LA

CAPACITÉ RESPIRATOIRE DU SANG

APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

ANTIDOTE DU SATURNISME

Président : M. CORNIL, professeur.

*Juges : MM. { LABOULBÈNE, professeur.
QUINQUAUD et NETTER, agrégés.*

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

OLLIER-HENRY, LIBRAIRE-ÉDITEUR

11, 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 11, 13

1891

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1891

THÈSE

N° 16

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 26 Novembre 1891, à 1 heure

PAR

JEAN-PIERRE PEYROU

Né à Brivezac (Corrèze), le 9 juillet 1843

ÉTUDES DES VARIATIONS

DE LA

CAPACITÉ RESPIRATOIRE DU SANG

APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

ANTIDOTE DU SATURNISME

Président : M. CORNIL, professeur.

*Juges : MM. { LABOULBÈNE, professeur.
QUINQUAUD et NETTER, agrégés.*

Le candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical.

PARIS

OLLIER-HENRY, LIBRAIRE-ÉDITEUR

11, 13, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 11, 13

1891

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen.	M. BROUARDEL
Professeurs.	MM.
Anatomie.	FARABEUF.
Physiologie.	Ch. RICHET.
Physique médicale.	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.	BAILLON.
Pathologie et thérapeutique générales.	BOUCHARD.
Pathologie médicale.	{ DIEULAFOY.
	{ DEBOVE.
Pathologie chirurgicale.	LANNELONGUE.
Anatomie pathologique.	CORNIL.
Histologie.	MATHIAS DUVAL.
Opérations et appareils.	TILLAUX.
Pharmacologie.	REGNAULD.
Thérapeutique et matière médicale.	HAYEM.
Hygiène.	PROUST.
Médecine légale.	BROUARDEL.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LABOULBÈNE.
Pathologie comparée et expérimentale.	STRAUS.
	{ G. SLE.
Clinique médicale.	{ POTAIN.
	{ JACCOUD.
	{ PETER.
	{ GRANCHER.
Maladie des enfants.	BALL.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.	FOURNIER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	CHARCOT.
Clinique des maladies du système nerveux.	VERNEUIL.
Clinique chirurgicale.	{ LE FORT.
	{ DUPLAY.
	{ LE DENTU.
Clinique des maladies des voies urinaires.	GUYON.
Clinique ophthalmologique.	PANAS.
Cliniques d'accouchements.	{ TARNIER.
	{ PINARD.

Professeurs honoraires.

MM. RICHET, SAPPEY, HARDY et PAJOT.

Agrégés en exercice.

MM. BALLET.	MM. FAUCONNIER.	MM. NÉLATON.	MM. RIBEMONT-
BAR.	GILBERT.	NETTER.	DESSAIGNES
BLANCHARD.	GLEYS.	POIRIER, chef	RICARD.
BRISAUD.	HANOT.	des travaux	ROBIN (Albert)
BRUN.	HUTINEL.	anatomiques.	SCHWARTZ.
CAMPENON.	JALAGUIER.	POUCHET.	SEGOND.
CHANTEMES-	KIRMISSON.	QUENU.	TUFFIER.
SE.	LETULLE.	QUINQUAUD.	VILLEJEAN.
CHAUFFARD.	MARIE.	RETTÉTER.	WEISS.
DEJERINE.	MAYGRIER.	REYNIER.	

Secrétaire de la Faculté: M. Ch. PUPIN.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON FILS

A MON BEAU-FILS EDMOND CALLY

ET A LEUR MÈRE

TÉMOIGNAGE DE LA PLUS VIVE AFFECTION

A TOUS LES MIENS

A MONSIEUR LE DOCTEUR GRÉHAUT
DIRECTEUR-ADJOINT DU LABORATOIRE DE PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE
AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

A MONSIEUR LE DOCTEUR QUINQUAUD
PROFESSEUR AGRÉGÉ DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
MÉDECIN DE L'HÔPITAL SAINT-LOUIS
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE
MONSIEUR LE DOCTEUR CORNIL
PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

ÉTUDES DES VARIATIONS
DE LA
CAPACITÉ RESPIRATOIRE DU SANG
APPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES
ANTIDOTE DU SATURNISME (1)

Dans un autre travail (2) je me suis occupé des variations que présente l'absorption de l'oxygène par les plantes, sous diverses influences ; je suis arrivé à des résultats très précis. Guidé par ces premières études qui m'avaient vivement intéressé, j'ai voulu voir si l'organisme animal subissait les mêmes influences sous ce rapport que l'organisme plante. Je dois dire d'abord que chez les animaux, les recherches sont beaucoup plus difficiles, plus délicates à conduire ; les agents modificateurs étant ici plus nombreux, plus sensibles, plus difficiles à manier, il faut s'attendre à des surprises et souvent à des mécomptes. Pourtant

(1) Ce travail a été fait au Muséum d'histoire naturelle dans le laboratoire de physiologie générale dirigé par M. le Professeur Rouger.

(2) Thèse de la Faculté des sciences de Paris, 8 mars 1888, Variations du contenu gazeux des feuilles.

vu l'importance thérapeutique de cette étude je n'ai pas hésité à l'entreprendre, et je suis heureux de dire que les résultats que j'ai obtenus sur certains points m'ont pleinement satisfait ; sur d'autres, il y a bien encore des obscurités regrettables, mais j'espère reprendre certaines parties de cette étude et y apporter un peu plus de lumière.

Mais avant d'aborder la description de mon travail, je dois adresser mes remerciements et mes hommages respectueux à tous ceux qui à divers titres m'ont aidé à réaliser la tâche que j'avais entreprise.

Et d'abord que Monsieur le Professeur Rouger, Directeur du laboratoire de physiologie générale au Muséum d'histoire naturelle, me permette de lui adresser l'expression de ma profonde gratitude pour avoir mis généreusement à ma disposition son laboratoire et tout ce qui m'était nécessaire pour mes recherches.

J'adresse l'expression de ma plus vive reconnaissance à mes vénérés maîtres, Messieurs Gréhaut et Quinquaud que j'ai constamment mis au courant de mes recherches ; ils m'ont toujours soutenu, encouragé et souvent conseillé avec une bienveillance inoubliable. C'est près d'eux pendant plusieurs années que j'ai eu l'honneur de travailler dans le même laboratoire, que j'ai compris et

éprouvé les joies intimes que donne le travail des recherches, malgré des déceptions parfois pénibles. Leur ardeur au travail, leur foi et leur conscience scientifiques ont eu sur mon esprit une influence des plus heureuses. Les méthodes, les ingénieux procédés de travail de M. Gréhaut m'ont été des plus utiles.

Si l'idée de ce travail m'est personnelle, je n'en dois pas moins l'inspiration en partie à des travaux de mes chers maîtres.

Je suis extrêmement reconnaissant à Monsieur le Professeur Cornil de m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

C'est à MM. Cornil et Letulle que je dois d'avoir vaincu les dernières hésitations que j'éprouvais pour entreprendre si tardivement mes études médicales.

Depuis longtemps je me sentais attiré dans cette voie, mais après réflexion, je voyais des difficultés matérielles de toutes sortes se dresser opiniâtrément devant moi. Ces Messieurs non seulement n'ont pas désapprouvé mes projets, mais encore ils m'ont encouragé avec une bienveillance que je ne puis oublier. Je leur adresse mes plus vifs remerciements, car ces études m'ont déjà procuré de grandes satisfactions, elles m'intéressent au plus haut degré, c'est un champ de recherches, vaste, inépuisable.

La médecine qui tend à devenir depuis quelques années essentiellement scientifique, doit à la science les progrès énormes qu'elle a faits dans ces derniers temps. Les recherches du laboratoire combinées avec les observations cliniques donnent les meilleurs résultats. La physiologie et la thérapeutique pour être appliquées utilement à l'art de guérir, exigent des connaissances sérieuses en chimie et en physique : plus les connaissances générales sont étendues, plus les études médicales sont intéressantes. Le physiologiste doit être médecin et c'est pour cela surtout que j'ai entrepris l'étude de la médecine. Ces sciences d'observations se complètent mutuellement ; l'intérêt qu'elles inspirent est constant, les progrès des unes retentissent sur les progrès des autres et en sont la conséquence naturelle.

Enfin, je prie mes maîtres dans les hôpitaux, de vouloir agréer mes sincères remerciements, M. le professeur Tarnier, MM. les docteurs Polaillon, Chantemesse, Richardière, Siredey, qui m'ont fait profiter de leur enseignement pendant mes années d'études et dont les conseils m'ont été et me seront si utiles.

INTRODUCTION

Le travail que j'ai l'honneur de soumettre à l'appréciation du jury, a été commencé en octobre 1889 ; j'ai dû l'interrompre au commencement de 1890, pour raison de santé, mais depuis le mois de février de la même année, il a été continué jusqu'à ce jour avec une grande régularité, c'est dire que c'est un travail consciencieux qui a exigé beaucoup de temps et de grandes fatigues. Les résultats que j'ai obtenus me paraissent très satisfaisants, surtout au point de vue de la thérapeutique expérimentale. Cette partie des études médicales est bien peu travaillée et pourtant elle est bien importante et je ne peux m'expliquer cet abandon de la part des élèves, que par les difficultés considérables qu'on y rencontre. Que de problèmes pourtant bien intéressants à résoudre et d'un haut intérêt pour la médecine. C'est précisément à cause du délaissement de cette partie des études, que j'ai entrepris ce travail. Si la thérapeutique compte des agents dont l'application judicieuse donne des succès à peu près certains ; et ceux-là sont malheureusement peu nombreux, combien y en a-t-il d'autres et même parmi ceux qui jouissent d'une certaine faveur, dont l'efficacité n'a

jamais été prouvée. L'expérimentation rigoureuse sur les animaux devrait être la base de tous les essais thérapeutiques; on ne s'exposerait pas ainsi à déplorer les résultats funestes de tentatives imprudentes et coupables, faites directement sur l'homme. C'est inspiré par ces considérations que j'ai entrepris ces recherches.

J'ai divisé mon travail en deux parties bien tranchées: la 1^{re} est purement physiologique; la 2^e est essentiellement thérapeutique et ce sont les indications physiologiques qui m'ont amené aux applications thérapeutiques. Dans la partie physiologique, je me suis occupé à déterminer les causes qui peuvent faire varier la capacité respiratoire d'un animal; dans la 2^e partie, j'applique ces résultats à la thérapeutique. C'est en cherchant à atténuer l'anémie saturnine, que j'ai entrepris de combattre directement les effets du plomb dans l'organisme. En somme, après avoir essayé de combattre un des funestes effets de ce métal, j'ai recherché un agent éliminateur de ce poison.

Ma thèse est essentiellement expérimentale, donc les faits dominant tout dans mon travail, les interprétations ne sont faites qu'avec la plus extrême réserve.

MÉTHODE DE DÉTERMINATION DE LA CAPACITÉ
RESPIRATOIRE

Pour déterminer la capacité respiratoire du sang, j'ai toujours appliqué le procédé indiqué par M. Gréhaut, bien connu en physiologie et constamment employé dans les laboratoires. Cette méthode consiste à prendre à un animal, une certaine quantité de sang, 20 à 30 grammes suffisent, aussitôt ou peu de temps après qu'il a été extrait du vaisseau, on fait barboter dans ce sang défibriné un courant d'oxygène et on l'agite vivement au contact de ce gaz. On met ensuite ce sang, ainsi saturé d'oxygène, dans une longue éprouvette suspendue par une ficelle et qu'on fait tourner comme une fronde, de façon à chasser par cette manœuvre, en vertu de la force centrifuge, les bulles de gaz retenues interposées, par la viscosité du liquide. On fait ensuite passer ce sang, mesuré rigoureusement, dans le récipient vide de la pompe à mercure d'Alvergnyat. Ce récipient est un ballon à long col, qui s'adapte au moyen d'un tube court de caoutchouc à l'ajutage de la pompe. Ce récipient est maintenu tout le temps de l'extraction des gaz dans un bain, à une température de 40 à 45 degrés.

Les gaz extraits par la manœuvre de la pompe sont recueillis dans une éprouvette graduée, et donnent facilement le dixième de centimètres cubes. Pour faire l'analyse des gaz, j'ai toujours employé la potasse et l'acide pyrogallique.

HISTORIQUE

La première partie de ce travail étant relativement peu importante je n'en ferai pas l'historique complet, je me contenterai de citer quelques noms pris parmi les nombreux savants qui se sont occupés de la question de la variation de l'hémoglobine du sang. Ce sont : Hoppe Seyler, Pelonge qui a étudié cette question sur certains animaux et en particulier sur le bœuf. Le docteur Henocque s'est beaucoup occupé de ce sujet, et a fait des recherches importantes sur les animaux et sur l'homme, il a même indiqué des méthodes spéciales pour ce genre d'études.

M. Quinquaud, qui a surtout étudié la question au point de vue pathologique et diagnostique, a fait sur ce sujet de remarquables travaux, dont les résultats sont d'une haute importance : il a étudié ces variations dans un grand nombre de maladies, en particulier chez les tuberculeux ; dans l'inanition, l'anémie des prisons, la chlorose, anémie puerpérale, dans le purpura simple — hémorragique, le scorbut, la pneumonie, la métrite hémorragique, les différentes cirrhoses, etc. etc.

Les quelques recherches que j'ai faites à ce sujet

ont été entreprises surtout au point de vue thérapeutique ; elles établissent en outre un lien entre mon travail sur le contenu gazeux des feuilles appliqué à la respiration des plantes et celui-ci. Les résultats que j'ai obtenus concordent avec ceux qui ont déjà été trouvés sur ce sujet et y ajoutent quelques éléments nouveaux.

CHAPITRE PREMIER

VARIATIONS DE LA CAPACITÉ RESPIRATOIRE DU SANG CHEZ LE CHIEN SOUS DIVERSES INFLUENCES.

Les saignées ou hémorragies successives diminuent la capacité respiratoire et cette diminution est d'autant plus grande que la perte du sang a été plus considérable.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

Chien A, à poils ras de taille moyenne subit en peu de temps plusieurs saignées successives.

Le 5 décembre 1889, je prends un chien pesant 9 kg. 500 et je lui extrais par la veine jugulaire droite deux cents grammes de sang après l'avoir défibriné et agité au contact de l'oxygène; j'en ai pris 27 c.c. pour déterminer la capacité respiratoire. L'extraction des gaz m'a donné :

	cent. cubes
Gaz	17,2
Après action de KOHO	7,6
— de l'acide pyrogallique	0,4
L'oxygène égale donc	7,2

ce qui fait pour cent 26,66.

Le 7 décembre, c'est-à-dire deux jours après cette première expérience, j'ai pris, au même animal, 100 grammes de sang par l'artère fémorale droite et de 26 c.c.,5 j'ai obtenu :

	cent. cubes
Gaz.	12,4
Après KoHO	5,2
— . acide pyrogallique	0,4
L'oxygène égale	4,8

et pour cent 18,1.

La plaie que j'avais faite deux jours auparavant était en très bon état ; il n'y avait pas eu de supurations. Cette première saignée a donc suffi pour abaisser en deux jours la capacité respiratoire de 8 p. 100.

Le 10 décembre, nouvelle prise de sang au même chien de 102 grammes par l'artère fémorale gauche et de 27 c.c. de sang, j'ai obtenu :

	cent. cubes
Gaz	16
Après KoHO.	6,2
— . acide pyrogallique	0,5
Oxygène.	5,7

et pour cent 21.

Ici la capacité respiratoire est un peu plus élevée, je ne sais à quoi l'attribuer, car l'animal paraissait assez affaibli ; il s'était même formé une tumeur dure dans le voisinage de la plaie que je lui avais faite le 7 décembre. Il est vrai qu'on a

démontré que dans les hémorragies spontanées ou traumatiques, la réparation est assez rapide.

Le 12 décembre, je reprends le même chien A ; il paraît très abattu, il est si affaibli qu'il peut à peine marcher ; aussitôt arrivé dans le laboratoire il se couche, je le tue par la section du bulbe, puis je lui prends du sang par la veine cave inférieure ; j'extrais les gaz et je trouve pour 27 c.c. de sang :

	cent. cubes
Gaz.	12
Après KOHO	4,8
— acide pyrogallique	0,4
Oxygène égale.	4,4

et pour cent 16,2.

Résumé des expériences précédentes. — Voilà un animal qui, en 7 jours et sous l'influence de trois saignées successives, a perdu 402 grammes de sang, sa capacité respiratoire était à l'origine de 26,66 pour cent, à la fin de ce traitement elle n'est plus que de 16,2 ; différence considérable.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE

Autre série d'expériences analogues

Chien B, à poils ras, bien portant, pesant 7k. 700. Le 14 décembre, je lui prends, par la veine jugulaire, 95 grammes de sang, après l'avoir défi-

briné et agité avec de l'oxygène, l'extraction des gaz m'a donné pour 27 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz.....	14,8
Après KOHO.....	7,4
Après acide pyrogallique.....	0,5
Oxygène égale	6,9

ce qui fait pour cent 25,55.

Le 17 décembre je reprends le même animal et je lui extrais par l'artère fémorale gauche 85 grammes de sang qui me donnent comme contenu gazeux pour 27 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz.....	15
Après KOHO.....	7,5
Après acide pyrogallique.....	0,6
Oxygène égale.....	6,9

et pour cent 25,55.

L'animal était très gai avant la prise de sang, il ne paraissait pas avoir souffert du tout de son opération du 14 : il est vrai que la saignée qu'il avait subie était très faible et que si l'organisme avait souffert un peu, trois jours après la réparation avait pu se produire. Pendant la dernière opération la plaie du 14 s'est rouverte et il a perdu par là une [quantité de sang que j'estime à 650 grammes, cela fait, une perte totale pour cette journée de 15 grammes.

Le lendemain 18 décembre, je reprends le chien

B qui paraît très affaibli de l'hémorragie de la veille il n'a pas mangé et peut à peine marcher, je lui prends 70 grammes de sang par l'artère fémorale droite et j'obtiens comme contenu gazeux de 27 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz.....	12,4
Après KoHO.....	5,6
Après acide pyrogallique....	0,5
L'oxygène égale.....	5,1

ce qui fait pour cent 28,88.

Le 19 décembre l'animal paraît très fatigué, il ne peut pas marcher, les deux plaies que je lui avais faites au cou le 14 décembre suppurent. Je sacrifie l'animal par la section du bulbe et aussitôt qu'il est mort je lui prends du sang par la veine cavé inférieure; l'extraction des gaz me donne pour 25 c.c. de sang.

	Cent. cubes.
Gaz.....	10
Après KoHO.....	4
Après 'acide pyrogallique....	0,4
L'oxygène égale donc.....	3,6

ce qui fait pour cent 14,4.

Depuis 5 jours que l'animal est en expérience, il a perdu 1200 grammes de son poids; cet amaigrissement rapide indique un grand affaiblissement. Dans les diverses opérations qu'il a subies il a perdu 315 grammes de sang, quantité relati-

vement considérable. Il est intéressant de remarquer qu'entre la première et la seconde saignée la capacité respiratoire du sang n'a pas varié, elle est toujours de 25,55, coefficient assez élevé; du reste j'ai observé que pendant ce temps l'animal n'avait pas souffert; il paraissait très gai et avait bien mangé. Mais après la deuxième saignée où le chien a perdu 150 grammes de sang, nous voyons un abaissement brusque de 6,67 pour cent. Le lendemain j'ai trouvé encore cette capacité respiratoire abaissée, elle était descendue à 14,4 coefficient que je considère comme très faible. Ce qui précède nous prouve qu'en général plus les saignées sont rapprochées plus la diminution de l'hémoglobine est considérable, ce qui tend à faire croire que la réparation est assez rapide. Cette série d'expériences est des plus concluantes; ces chiffres sont très éloquentes, ils montrent bien que comme je l'avais prévu la capacité respiratoire diminue chez un animal qui souffre. Nous pouvons en conclure que l'hémorragie non seulement prive l'organisme d'une certaine quantité de sang utile à son bon fonctionnement mais qu'en outre, grâce à cette perte, le sang qui reste se trouve placé dans des conditions d'infériorité, il semble qu'il y ait déséquilibration; l'hémoglobine a perdu de son affinité pour l'oxygène; l'action chimique du sang a diminué d'intensité.

L'expérience qui suit est plus concluante encore :

TROISIÈME EXPÉRIENCE

Autre série d'expériences analogues.

Chienne C, grise, assez âgée, pesant 8 k. 500.

Le 6 mars 1890, je lui prends par la veine jugulaire 180 grammes de sang. L'extraction des gaz nous donne pour 23 c.c. de sang :

	Cent. cubes
Gaz.....	11,4
Après KOHO.....	5,8
Après acide pyrogallique....	0,4
Oxygène	5,4

et pour cent 23,48.

Le 8 mars, c'est-à-dire deux jours après, je prends au même animal 120 grammes de sang par l'artère fémorale; la plaie de l'opération précédente est en très bon état, elle n'a pas suppuré. J'extrais les gaz de 23 c.c. de sang et j'obtiens :

	Cent. cubes
Gaz.....	8
KOHO.....	3,8
Après acide pyrogallique....	0,4
Oxygène égale.....	3,4

et pour cent 14,78.

Craignant de m'être trompé à cause de la diminution énorme qui s'est produite depuis deux

jours dans la capacité respiratoire, j'ai fait immédiatement une nouvelle extraction des gaz avec le sang qui me restait et j'ai obtenu un résultat identique au précédent 15 pour cent.

Il est bon de faire remarquer qu'ici il n'y a pas eu suppuration et qu'on ne peut attribuer l'énorme diminution de la capacité respiratoire qu'à la saignée assez forte qu'il avait subie à la première opération. Point important en chirurgie. Après ces deux saignées, j'ai abandonné l'animal à lui-même pour déterminer le temps nécessaire à la réparation. Pendant quinze jours, il est très bien soigné; il mange bien, il n'a pas de suppuration.

Le 25 mars l'animal pèse 9 k. 640, c'est-à-dire un kilogramme de plus qu'au début des expériences, il est en très bon état. Je lui prends ce jour là 130 grammes de sang et je détermine la capacité respiratoire de 23 c.c. de sang; j'obtiens :

	Cent. cubes
Gaz.....	9,6
KoHO.....	5,6
Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	5,2

ce qui fait pour cent 22,25.

Ceci nous montre que la capacité respiratoire de cet animal qui avait baissé énormément est remontée en 15 jours presque à son coefficient normal.

Ici j'anticipe un peu en décrivant de suite le traitement électrique, que j'ai fait subir à ce chien, mais je crois que ces expériences seront mieux placées dans ce chapitre pour en interpréter la véritable valeur.

Après cette prise de sang de 130 grammes, j'ai excité l'animal pendant une heure, par des courants intermittants assez énergiques d'un appareil d'induction ; il pousse des cris, il s'agite violemment. Après ce traitement, je lui prends de suite 80 grammes de sang, j'extrais les gaz de 23 cc. et j'obtiens :

	Cent. cubes.
Gaz.....	8,2
KoHO.....	5
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène	4,6

et pour cent 20.

Nous constatons ici une diminution de 2 pour cent. Deux jours après, c'est à dire le 27 mars, je reprends le chien C, qui paraît très fatigué, très abattu, la plaie que je lui avais faite le 25, suppure. Je lui prends d'abord 45 grammes de sang, par la veine jugulaire gauche et de 23 cc. 3 de sang, j'extrais le gaz et j'obtiens :

	cent. cubes.
Gaz.....	7,6
KoHO.....	4

Après acide pyrogallique	0,4
Oxygène	3,6

et pour cent 15,4.

Aussitôt après cette prise de sang, j'ai fait subir à l'animal un courant continu, d'une pile de la valeur de trois ampères, pendant une heure l'électrode négative étant placée dans le rectum et la positive fixée à la sonde que j'avais laissée dans la veine jugulaire. A l'établissement du courant l'animal s'est agité et a poussé quelques cris, puis il est resté calme tout le reste du temps. Immédiatement après cette séance, je lui ai pris 55 grammes de sang, dont j'ai déterminé la capacité respiratoire et pour 23 cc. de sang, j'ai obtenu :

	cent. cubes.
Gaz	7,6
KoHO	4
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène égale	3,6

ce qui fait pour cent 15,6.

Coefficient identique au précédent, ce courant continu n'a donc pas eu d'action immédiate sur l'hémoglobine ; du reste nous reviendrons sur ce sujet. Le 29 mars, c'est-à-dire deux jours après, je reprends le chien C. Il est très abattu par les traitements qu'il a subis et les pertes de sang qu'il a éprouvées ; il ne peut se tenir debout, il est dans un état pitoyable. La capacité respiratoire était

remontée il est vrai, à la normale, mais cet animal ayant déjà beaucoup souffert, offre moins de résistance qu'un chien frais. Je le tue par la section du bulbe et je lui prends de suite par la veine cave inférieure 360 grammes de sang, et je détermine la capacité respiratoire de 24 cc. 5 et j'obtiens :

	cent. cubes.
Gaz.....	5,4
KoHO.....	2,6
Acide pyrogallique	0,3
Oxygène	2,3

ce qui fait pour cent 9,4.

Ce faible coefficient de la capacité respiratoire, m'a tellement étonné que j'ai voulu voir s'il n'y avait pas eu erreur dans la manipulation et pour cela j'ai pris 23 cc. du sang qui me restait, je l'ai agité longtemps au contact de l'oxygène, j'ai ensuite extrait les gaz et j'ai obtenu :

	Cent. cubes
Gaz	4,4
KoHO.	2,4
Acide pyrogallique	0,25
Oxygène égale	2,15

ce qui fait pour cent 9,35.

Résultat identique au précédent. C'est le plus faible coefficient que j'ai obtenu dans le cours de mes recherches. J'avais cru d'abord devoir attribuer ce résultat au courant continu, mais j'ai vu qu'il n'en est rien.

De tout ce qui précède, nous concluons déjà que tout ce qui peut fatiguer un animal et l'hémorragie en particulier abaisse le coefficient de la capacité respiratoire.

Je vais maintenant donner les résultats que j'ai obtenus en mettant en jeu divers agents, tels que : l'électricité, l'ozone, la morphine. J'ai aussi cherché à déterminer l'influence de l'âge, de la fatigue, etc...

INFLUENCE DE L'ÉLECTRICITÉ SUR LA CAPACITÉ RESPIRATOIRE

Les expériences qui précèdent en appelaient forcément d'autres ; je ne pouvais m'en tenir aux résultats indécis de ces premières expériences. L'abaissement énorme du coefficient respiratoire que nous avons vu se produire chez le chien C, doit-il être attribué au traitement électrique qu'il a subi ou aux fatigues successives qu'il a éprouvées par les saignées et la suppuration qui s'est établie en dernier lieu. Les expériences qui suivent vont répondre catégoriquement.

COURANTS INTERMITTENTS

I

Chien E, de taille moyenne, bien portant, pesant 10 kilogr. Le 13 mars 1890 je prends d'abord

à cet animal 50 grammes par la veine jugulaire droite ; l'extraction des gaz me donne pour 23 c.c. de sang :

	Cent. cubes
Gaz.	12
KoHO	6
Acide pyrogallique.	0,4
Oxygène égale	5,6

et pour cent 24,35.

Immédiatement après cette prise de sang, je donne pendant une heure à ce chien d'une façon continue de petites secousses électriques au moyen d'un appareil d'induction ; après ce traitement je lui prends encore par la même voie 40 grammes de sang, j'extrais les gaz de 23 c.c. et j'obtiens :

	Cent. cubes
Gaz.	10
KoHO	5,6
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène.	5,2

ce qui fait pour cent 22,6.

Différence de 2 pour cent environ.

II

Chien F, de forte taille, longs poils, vieux. Je lui prends d'abord 50 grammes de sang, j'extrais les gaz et j'obtiens pour 23 c.c. 2 :

	Cent. cubes
Gaz.....	8
KoHO.....	4,2
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène	3,8

et pour cent 16,5.

Immédiatement après je traite l'animal par des secousses électriques pendant une heure et après cette séance je lui prends de nouveau 50 grammes de sang. Malheureusement il m'a fallu attendre au lendemain pour extraire les gaz et en faire l'analyse; j'ai trouvé alors pour 23 c.c.3 de sang :

	Cent. cubes
Gaz.....	8
KoHO.....	4,8
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène	4,4

ce qui fait pour cent 18,88.

Ici il semblerait que la capacité respiratoire ait augmenté sous l'influence des étincelles électriques, ce qui est contraire à tout ce que j'ai obtenu dans tout le cours de mes recherches. Peut-être faut-il l'attribuer au retard apporté à l'extraction des gaz ?

III

Chez un autre chien pesant 9 k.640 et auquel j'ai pris, le 25 mars 1890, du sang dont la capacité respiratoire a été trouvée égale à 22,25 pour

cent, a été traité également immédiatement après pendant une heure par des secousses électriques, la capacité respiratoire est descendue à 20 pour cent.

De l'ensemble des expériences qui précèdent, nous concluons que les secousses électriques abaissent mais faiblement le coefficient de la capacité respiratoire.

COURANTS CONTINUS.

Un autre chien fatigué par des expériences antérieures et auquel j'avais pris le 27 mars 50 grammes de sang dont la capacité respiratoire a été trouvée égale à 15,87 pour cent, a été soumis pendant une heure à l'action d'un courant continu d'une pile de la valeur de trois ampères. L'électrode positive était placée sur la sonde qui se trouvait dans la veine jugulaire, et la négative, dans le rectum ; elle était terminée par un cylindre de cuivre de la grosseur du petit doigt pour bien assurer le contact. Après une heure de ce traitement j'ai pris à l'animal 50 grammes de sang dont la capacité respiratoire a été trouvée égale à 15,95 ; coefficient identique au précédent. De cette expérience nous pourrions déjà conclure que le passage d'un courant continu dans le corps d'un chien ne modifie pas immédiatement le pou-

voir absorbant de ce liquide pour l'oxygène. Mais tout ce qui précède n'est pas suffisant pour nous permettre de conclure d'une façon ferme. Les expériences qui suivent sont plus nettes.

Chien H, jeune, vigoureux, pesant 11 k. 700, poils ras, est soumis à un courant continu d'une heure pendant 4 jours.

Le 16 mai je lui prends 45 grammes de sang par la veine jugulaire; l'extraction des gaz me donne pour 23 c.c. :

	Cent. cubes
Gaz.....	11
KoHO.....	6
Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	5,6

et pour cent 24,35.

Le 19 mai j'ai soumis le chien H pendant trois quarts d'heure au courant d'une pile de la valeur de trois ampères, mais il est bon de noter que le courant est énormément diminué d'intensité par son passage à travers le corps de l'animal. En effet l'ampèrimètre qui indiquait pour la pile une valeur de trois ampères, une fois le corps de l'animal dans le circuit il ne marquait plus rien, il m'a fallu employer un galvanomètre plus sensible pour m'assurer qu'il passait bien un courant dans le corps du chien. L'électrode positive était placée dans la gueule de l'animal et la négative dans le

rectum. Sous l'influence de ce traitement, l'animal ne paraissait pas souffrir, il n'a manifesté qu'un peu d'impatience, il n'a éprouvé des secousses qu'à l'établissement et à la rupture du courant. Aussitôt après la séance électrique, il y a eu émission de matières diarrhéiformes; ce jour là il a mangé comme de coutume.

Le 20 mai, nouvelle séance électrique, identique à la précédente, de 7 heures et demie du matin à 8 heures et demie. Il a éprouvé un peu de dyspnée à un moment donné, qui s'est rapidement dissipée. Après ce traitement le chien paraissait un peu fatigué, pourtant il s'est mis à courir aussitôt délivré: il y a eu encore émission de matières diarrhéiformes, à midi il a peu mangé, dans le courant de la journée, encore un peu de diarrhée; à la gueule un peu de sang.

Le 21 mai, à 7 heures et demie du matin, nouvelle séance électrique identique aux précédentes; elle a duré une heure; pendant tout ce temps l'animal a été calme. Après la séance, diarrhée qui a duré toute la journée et la nuit suivante, il a très peu mangé.

Le 22 mai, 4^e séance électrique subie par le même chien, elle n'a duré que trois quarts d'heure, l'animal est encore resté calme tout le temps du passage du courant. Aussitôt détaché, il y a eu défécation diarrhéique. La diarrhée a persisté

toute la journée; peu d'appétit encore pendant cette journée.

Le 23 mai, je prends au chien H qui a subi le traitement que nous venons de décrire 50 gram. de sang; l'extraction des gaz m'a donné pour 23 c. c.

	cent. cubes.
Gaz.....	9,8
KoHO.....	5,2
Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	4,8

et pour cent 20,8.

L'animal ne pèse aujourd'hui que 10 k. 800, il a donc maigri de 1 kilog depuis 7 jours qu'il est en traitement. La capacité respiratoire n'a diminué que de 3 pour cent, c'est très peu de chose. Faut-il attribuer cette faible diminution de la capacité respiratoire à l'action des courants électriques? Je ne le pense pas; je l'attribue plutôt à la fatigue qu'a éprouvé l'animal pendant ce traitement. Donc en résumé, je conclurai volontiers de mes expériences, que les courants électriques continus n'ont aucune influence directe sur l'hémoglobine.

Quant aux courants intermittents dont une séance d'une heure a suffi pour diminuer de 2 pour cent la capacité respiratoire, je crois devoir l'attribuer à la fatigue qu'éprouve l'animal par ce traitement; il est en effet violemment agité, à

chaque secousse il crie, il cherche à s'échapper, il souffre, en un mot, il éprouve une fatigue énorme. Les courants électriques étant actuellement très employés en thérapeutique, j'ai cru utile de traiter cette question.

ACTION DE L'OZONE SUR LA CAPACITÉ RESPIRATOIRE
DU SANG IN VITRO ET DANS L'ORGANISME.

L'ozone étant un oxydant très énergique, j'espérais que du sang agité avec de l'oxygène fortement organisé se chargerait d'une plus grande quantité d'oxygène. Je sais bien que les matières organiques et le fibrine en particulier détruisent l'ozone, mais l'action même de cette décomposition produisant pour ainsi dire de l'oxygène naissant, pouvait amener une réaction plus vive sur l'hémoglobine. Il n'en est rien pourtant ainsi que le prouvent les expériences suivantes : J'ai pris à un chien environ 100 grammes de sang, l'extraction des gaz de 27 c. c. m'a donné :

	cent. cubes
Gaz.....	12
KoHO.....	4,8
Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	4,4

ce qui fait pour cent 16,2.

J'ai ensuite agité le sang qui me restait, dans un flacon de 1 litre rempli d'oxygène fortement

ozonisé ; après deux minutes d'agitation l'odeur de l'ozone avait complètement disparu et de toute la masse du sang il se dégageait une multitude de bulles gazeuses. Après avoir chassé ces bulles par la force centrifuge comme je l'ai indiqué, j'ai pris 26 c. c. 5 de ce sang et j'en ai déterminé la capacité respiratoire que j'ai trouvée identique à la précédente.

Dans une autre expérience analogue où la capacité respiratoire du sang normal a été trouvée égale à 25,55 ; après avoir agité avec de l'ozone une certaine quantité du même sang, je n'ai trouvé que 23 pour cent d'oxygène. A quoi peut-on attribuer cette différence en moins ? Je l'ignore, ce n'est probablement pas à l'ozone ; peut-être est-ce une erreur de manipulation. Nous concluons donc que *in vitro* l'ozone n'élève pas la capacité respiratoire du sang.

Après ces premières expériences *in vitro*, j'ai voulu voir comment se comportait l'organe par rapport au sang dans l'organisme, dans des conditions physiologiques. A cet effet j'ai pris 50 grammes de sang à un chien le 22 octobre, dont j'ai déterminé la capacité respiratoire.

L'extraction des gaz m'a donné pour 24 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz.....	10
Après KOHO, il reste \.....	4,8

Après acide pyrogallique.....	0,5
Oxygène	4,3

ce qui fait pour cent 17,9.

Immédiatement après cette prise de sang, j'ai fait respirer au même animal, au moyen d'une muselière de caoutchouc et des soupapes à eau de Muller, un mélange d'air et d'oxygène en proportions diverses contenu dans une cloche reposant sur l'eau et munie d'un robinet à trois voies, ce robinet me permettant de faire rendre dans la cloche de l'air atmosphérique et de l'oxygène. Dans la cloche arrivait pendant tout le temps que l'animal respirait, un courant d'oxygène qui avait traversé l'appareil à effluve de M. Berthelot qu'actionnait une bobine de Ruhmkorff. L'atmosphère de la cloche où respirait l'animal était fortement ozonisé, et l'air expiré répandait encore une forte odeur d'ozone. Ce chien respirait donc dans un milieu essentiellement comburant.

Après l'avoir fait respirer pendant trois quarts d'heure dans ce milieu, je lui ai pris 50 grammes de sang pour en déterminer la capacité respiratoire. L'extraction des gaz m'a donné pour 24 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz.....	10,2
Après KoHO.....	4,7
Après acide pyrogallique....	0,4
Oxygène	4,3

ce qui fait pour cent de sang 17,9 coefficient respiratoire identique au précédent.

AUTRES EXPÉRIENCES

Le 29 octobre 1891, une autre expérience identique à la précédente. A cet effet, j'ai pris à un autre chien 50 grammes de sang dont j'ai déterminé la capacité respiratoire, j'ai obtenu pour 24 c.c. de sang :

	Cent. cubes.
Gaz	11
Après KoHO.....	4,8
Après acide pyrogallique....	0,5
Oxygène.....	4,3

ce qui fait pour cent 17,9.

Immédiatement après j'ai fait respirer au même animal par le procédé que je viens d'indiquer, pendant une heure un mélange d'air et d'oxygène où arrivait constamment un courant d'oxygène fortement organisé, car les étincelles qui actionnaient l'appareil à effluve étaient encore plus fortes que dans l'expérience précédente. Aussitôt après ce traitement j'ai pris du sang à l'animal pour en déterminer la capacité respiratoire et pour 24c.c. j'ai obtenu par l'extraction des gaz :

	Cent. cubes.
Gaz.....	9,8
Après KoHO.....	4,5
Après acide pyrogallique....	0,3
Oxygène	4,2

ce qui fait pour cent de sang 17,5, proportion à peu près identique à la précédente.

De cela nous concluons que même dans l'organisme l'ozone ne peut suroxyder l'hémoglobine.

Il serait donc inutile de faire respirer de l'ozone à un malade dont la capacité respiratoire est fortement diminuée, il vaudra mieux avoir recours à des procédés reconstituants à l'emploi du fer par exemple.

ACTION DE LA MORPHINE SUR LE POUVOIR ABSORBANT
DE L'OXYGÈNE PAR L'HÉMOGLOBINE.

La morphine n'a aucune action immédiate sur l'hémoglobine. Voici les expériences :

Après avoir pris à un chien 40 grammes de sang et avoir déterminé la capacité respiratoire que j'ai trouvée égale à 21,74 pour cent d'après les chiffres suivants pour 23 c.c. de sang :

	Cent. cubes
Gaz.....	11
KoHO.....	54
Acide pyrogallique.....	04
Oxygène.....	5

J'ai administré à l'animal aussitôt après deux seringues de Pravaz d'une dissolution de morphine au millième. J'ai laissé le chien sous l'influence de cet agent pendant une heure et demie ; il a eu plusieurs vomissements et paraissait très abattu.

Au bout de ce temps je lui ai repris 50 grammes de sang, l'extraction des gaz de 23 c.c. 5 m'a donné :

	Cent. cubes
Gaz.....	10
KoHO.....	5,5
Acide pyrogallique.....	04
Oxygène.....	51

et pour cent 21,7.

Résultat identique au précédent. Cette expérience est si concluante que je n'ai pas cru devoir en faire d'autres sur ce sujet.

ACTION DE L'ÂGE SUR LA CAPACITÉ RESPIRATOIRE DU SANG.

Comme toutes les causes d'épuisement, de pauvreté physiologique, l'âge diminue l'activité d'absorption du sang pour l'oxygène; les deux faits suivants vont nous en donner la preuve.

J'ai déterminé la capacité respiratoire du sang de deux chiens de forte taille, bien nourris, très gros, mais très vieux; ils avaient été donnés au laboratoire pour être abattus. Ils étaient affligés tous les deux de la cataracte.

Pour 23 c.c. de sang j'ai trouvé pour l'un :

	Cent. cubes
Gaz.....	8
KoHO.....	4,2

Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	3,8

et pour cent 16,5.

Pour l'autre, j'ai trouvé pour la même quantité de sang :

	Cent. cubes
Gaz.....	9
KoHO.....	4,6
Acide pyrogallique.....	0,4
Oxygène	4,2

et pour cent 18,2.

Ces deux coefficients sont tous les deux inférieurs à ceux qu'on trouve chez les chiens adultes et placés dans les conditions normales où la capacité respiratoire atteint et dépasse souvent 24 pour cent.

Influence de la fatigue. — La fatigue a-t-elle une influence directe sur la capacité respiratoire du sang? Je le crois, et c'est à la fatigue en effet que j'ai attribué la diminution que j'ai trouvée à la suite des secousses électriques. J'ai essayé une expérience directe, mais elle n'est pas concluante, la voici :

J'ai déterminé la capacité respiratoire d'un chien que j'ai trouvée égale à 20 pour cent d'après les données suivantes, pour 23 c.c. de sang j'ai obtenu :

	Cent. cubes
Gaz.....	9
KoHO.....	5

Acide pyrogallique.....	0,3
Oxygène.....	4,7

et pour cent 20.

Immédiatement après cette prise de sang, j'ai fait subir à l'animal des exercices assez violents pendant trois quarts d'heure, en le faisant courir ou en le faisant tourner autour d'un point d'attache, chose peu facile du reste. Je lui ai pris immédiatement après, 50 grammes de sang et de 23 cc. j'ai obtenu :

	cent. cubes.
Gaz	10
KoHO.	5
Acide pyrogallique	0,3
Oxygène	4,7

et pour cent 20.

Coefficient identique au précédent pour l'oxygène, pourtant la quantité d'acide carbonique est un peu plus forte, de même qu'elle avait baissé un peu sous l'influence de la morphine, cela se conçoit et était à prévoir. Cette expérience est très imparfaite et malgré les résultats qu'elle fournit je n'en persiste pas moins à croire, que la fatigue violente est prolongée, diminue le pouvoir absorbant de l'oxygène par le sang. Je n'ai pas repris cette expérience, car il est difficile dans un laboratoire, de faire produire à un chien un travail considérable à un moment donné ; les secousses

électriques, sont je crois le meilleur moyen de le réaliser, mais là malheureusement, un autre agent que la fatigue intervient aussi, et il est impossible de faire la part de l'un et de l'autre.

CHAPITRE II

ESSAIS THÉRAPEUTIQUES CONTRE LE SATURNISME, L'HYDRARGIRISME ET L'ARSÉNISME

Les expériences physiologiques qui précèdent ont eu comme but principal, de chercher à déterminer les agents les plus favorables, pour élever ou relever la capacité respiratoire du sang. L'une de ces applications, que je considère comme la plus utile, est celle que j'ai faite au saturnisme.

Ce chapitre de beaucoup le plus important de mes recherches, m'a été inspiré en partie par un travail de mon vénéré maître, M. Quinquaud, dans lequel ce savant a prouvé, que la capacité respiratoire du sang chez les saturnins, diminue dans des proportions parfois considérables. J'ai vérifié moi-même le fait de la façon suivante. Le 30 mai 1890, j'ai pris un chien de chasse bien portant, du poids de 10 kil. 500, auquel j'ai pris 50 grammes de sang par la veine jugulaire. L'extraction des gaz de 23 cc. 5 de sang m'a donné :

	cent. cubes.
Gaz	11,5
KoHO.	6,2

Acide pyrogallique 0,4

L'oxygène égale 5,8

ce qui fait pour cent 24,8.

J'ai intoxiqué ensuite cet animal, en lui faisant prendre dans ses aliments, du 31 mai au 6 juin, environ un gramme de céruse par jour. Dès le 2^e jour, le chien est triste, il paraît souffrir; dès le 3^e, il prend une attitude spéciale qui dénote les coliques de plomb, les muscles abdominaux sont contractés, le ventre est très déprimé, les cuisses sont à demie fléchies sur l'abdomen, les pieds de derrière très rapprochés de ceux de devant, la queue entre les jambes. A partir de ce jour, l'animal mange peu, boit beaucoup, ses matières fécales sont dures, la défécation pénible; il maigrit à vue d'œil. Le 7 juin, il ne pèse plus que 9 kilog., il a donc perdu 1500 grammes dans l'espace de huit jours, c'est-à-dire 1/7 de son poids. Ce jour-là, je lui prends 50 grammes de sang par la veine jugulaire gauche, l'extraction des gaz de 23 cc. 5 me donne :

	Cent. cubes
Gaz.....	10,7
KoHO	4,5
Acide pyrogallique	0,4
Oxygène	4,1

et pour cent 17,44.

L'animal est mort trois jours après de cachexie saturnine.

Je me suis servi beaucoup de ce moyen pour abaisser la capacité respiratoire du sang, pour ensuite rechercher les agents plus propices pour relever le coefficient. C'est guidé par ces pensées que j'ai été amené tout naturellement à rechercher les moyens d'atténuer ou de paralyser complètement l'effet funeste du plomb dans l'organisme.

Les expériences que j'ai faites à ce sujet ne seront pas longues à raconter, car elles sont calquées à peu près toutes sur un type unique ; elles consistaient à intoxiquer des chiens par le plomb et à en traiter quelques-uns par les agents thérapeutiques que je croyais propres à déterminer une élimination rapide du poison. Si ces expériences ne sont pas longues à décrire, elles n'en ont pas moins demandé un temps considérable à réaliser. En effet, il m'a fallu aller au laboratoire tous les jours sans exception pendant plus d'un an et soigner moi-même méthodiquement ces animaux. J'avais pensé d'abord, pour m'éviter une perte de temps très précieuse, surtout à cause de mes études médicales que je poursuivais très activement, à me faire remplacer par un domestique très intelligent et dévoué auquel je donnais des instructions très précises, mais j'ai dû y renoncer bien vite, car il arrivait souvent quelques accidents imprévus, desquels j'aurais pu ne pas être prévenu. Or

il fallait que la méthode comparative que j'avais adoptée fût rigoureusement suivie, je ne m'en suis jamais départi ; pour cela il me fallait suivre moi-même toute l'expérimentation. Si la fatigue et les sacrifices ont été grands et presque au-dessus de mes forces, vu mes nombreuses occupations, j'en suis largement récompensé par la certitude d'apporter ici des renseignements précis et consciencieux. Si les résultats ne sont pas aussi complets que je l'eusse désiré, ils sont pourtant considérables et seront un appoint important pour la thérapeutique.

Le sulfure de plomb étant insoluble *in vitro* je me suis demandé s'il en était ainsi dans l'organisme et dans ce cas, de quel agent me serait-il possible de me servir ?

Il ne fallait pas songer à l'acide sulfhydrique gazeux ou en dissolution à cause de sa toxicité, même à faible dose, ainsi que je l'ai démontré d'une façon très précise pour un grand nombre de cas dans un travail antérieur (1).

Je me suis adressé de préférence au sulfure de sodium pour les divers motifs suivants : ce corps est très soluble, se laisse décomposer facilement, et sous un petit volume renferme une assez

(1) Thèse de la Faculté des Sciences de Paris, 1888, sur l'action toxique et physiologique de l'hydrogène sulfuré sur les animaux.

grande quantité de soufre qui se transforme facilement en hydrogène sulfuré. Cet hydrogène sulfuré ne se dégage pas en nature, en général, mais donne naissance à un nouveau composé et c'est précisément ce nouveau composé qui prend naissance, qui produit la décomposition du sulfure de sodium. On sait en outre que les sels de soude sont en général bien mieux supportés par l'organisme que ceux de potasse et surtout ceux de baryte. Le sulfure de sodium produit les mêmes effets que l'hydrogène sulfuré sans en avoir les inconvénients. Telles sont les considérations qui m'ont amené à me servir exclusivement de ce sulfure.

J'ai fait presque toujours absorber le plomb et le sulfure par les voies digestives ; pourtant vers la fin de mon travail j'ai contrôlé les résultats que j'avais ainsi obtenus en donnant l'un et l'autre en injections sous-cutanées.

Ces deux méthodes offrent des difficultés spéciales que nous signalerons plus loin. La céruse dont jé me suis presque exclusivement servi n'ayant pas d'odeur, était facilement prise par les animaux, surtout au commencement du traitement où l'appétit était encore bon, mais plus tard lorsque l'anorexie était accentuée, les difficultés pour la leur faire prendre étaient parfois insurmontables. Quant au sulfure de sodium qui laisse faci-

lement dégager de l'hydrogène sulfuré, il est bien plus difficile de le leur faire prendre ; je n'y parvenais parfois qu'en employant certains subterfuges : tel chien, par exemple, ne voulait avaler la boulette qu'après avoir fait une promenade dans le jardin ; d'autres ne la prenaient que par surprise, et enfin, quelquefois après avoir pris sans difficulté ce sulfure, les cinq ou six premiers jours, ils ne voulaient plus en prendre ensuite ; de sorte qu'alors j'étais obligé de renoncer à cette série, et prendre d'autres animaux. Tout ceci était une perte de temps et une cause de mécomptes faciles à comprendre. Je me suis peu servi de la sonde œsophagienne, car il est difficile à une personne seule de l'employer ; or la plupart du temps j'opérais à des heures *indues* pour un garçon de laboratoire, j'employais pour enrober la céruse et le sulfure de sodium de la viande hachée et rendue plastique par de la graisse ; ce qui m'a le mieux réussi, ce sont les pâtés de foie ordinaires qu'on trouve dans toutes les charcuteries. Pour que le sulfure de sodium laissât dégager le moins d'odeur possible, j'avais soin de le pulvériser le plus finement possible et ensuite je l'enfermais par petits paquets dans des bocaux contenant des substances desséchantes, telles que la chaux vive ou le chlorure de calcium anhydre. Ainsi préparée, cette substance avait à peine de l'odeur, en

autre ne provoquait pas de vomissements qui avaient souvent lieu au contraire lorsque j'employais le corps à l'état de cristaux. Comme la tension de dissociation du sulfure de sodium augmente avec la température, il arrive que l'été, malgré toutes les précautions dont je viens de parler, il m'était très difficile de faire prendre ce corps aux animaux. Aussi est-ce à cause de cela que j'ai substitué pendant cette saison à l'administration par la voie digestive les injections sous-cutanées.

Avant de décrire les expériences que j'ai faites et les résultats que j'ai obtenus, je crois devoir mettre sous les yeux de mes lecteurs une description rapide du saturnisme et indiquer les causes les plus communes d'intoxication par le plomb.

DESCRIPTION DES ACTIONS NOCIVES DU PLOMB DANS
L'ORGANISME ET CAUSES PRINCIPALES D'INTOXICA-
TION PAR CE CORPS.

En tant que métal, le plomb a peu d'action sur l'organisme, mais il s'altère très facilement au contact des liquides qui y sont contenus surtout les liquides acides. Les sels plombiques qui se forment alors sont très dangereux et produisent facilement des empoisonnements. En général, c'est à des intoxications chroniques qu'on a

à faire, les intoxications aiguës sont rares, pourtant elles peuvent se produire par des aliments souillés par cette substance, tels que les vins et les cidres par la litharge qu'on y mêle pour en atténuer l'acidité, par l'usage des poteries vernissées, etc.

Intoxication aiguë (1). — Le premier symptôme perçu se passe dans la bouche où on sent une saveur douceâtre et sucrée mêlée d'un peu d'âpreté; puis de violentes douleurs intestinales, d'abord rémittentes puis continues avec rétraction des parois abdominales. Une forte pression exercée sur le ventre calme un peu la douleur. Des vomissements se montrent quelquefois. La constipation est opiniâtre cela est dû aux albuminates de plomb qui se produisent sur la muqueuse intestinale et amènent la diminution des sécrétions. Le pouls est dur, lent; il y a avec cela une agitation et une anxiété extrêmes. La peau se refroidit, les lèvres deviennent livides et l'haleine fétide.

A ces phénomènes succèdent bientôt des accidents plus graves caractérisés par de vives douleurs dans les membres et redoublent avec les accès de coliques; la pression exercée sur les masses musculaires les fait diminuer. A mesure que le poison s'introduit plus avant dans l'organisme apparais-

(1) Description empruntée au dictionnaire des sciences médicales de Déchambre.

sent les paralysies des extenseurs, l'anesthésie, le délire, le coma, des convulsions, l'abolition d'un ou de plusieurs sens et la mort vient au bout de deux ou cinq jours clore cette pénible situation dans un coma profond. »

A cela j'ajouterai que j'ai observé plusieurs fois chez le chien de la diarrhée et des selles sanguinolentes.

Empoisonnement chronique. — Chez l'intoxiqué, soit par absorption directe des composés plombiques, en petites quantités, médicaments, soit par absorption lente en maniant le plomb ou ses sels. Le premier symptôme que l'on constate est une saveur métallique désagréable et persistante. Les gencives sont bleuâtres, tuméfiées, le rebord alvéolaire prend une teinte ardoisée cataractéristique (liseré saturnin) due soit aux poussières métalliques, soit à l'élimination du plomb. L'haleine est fétide, il y a de l'anorexie, de la salivation continuelle. Le malade est pâle, amaigri, sa peau prend une teinte terreuse et devient sèche, il est alors en pleine cachexie saturnine.

Peu à peu l'économie étant fortement atteinte, apparaissent de nouveaux symptômes, à savoir : une constipation opiniâtre absolue, accompagnée de coliques violentes continues, s'exaspérant par accès, et occupant tantôt un point, le voisinage de l'ombilic par exemple, tantôt tout le ventre.

Les coliques sont souvent si violentes que le patient prend les positions les plus extravagantes pour calmer les douleurs. Une forte pression parvient parfois à les atténuer. Pour les uns ces coliques seraient dues aux spasmes des muscles de l'abdomen ; pour les autres, à la névralgie du plexus lombaire.

A ces accidents, il faut ajouter des vomissements fréquents, des troubles dyspeptiques, perte de l'appétit. Les urines sont rares et la constipation devient impossible à vaincre. L'apyrexie est complète, le pouls est mou et ralenti.

Les troubles nerveux arrivent plus tard tels que : l'anesthésie, l'anolyxie, etc. Peu à peu apparaissent les troubles de la mobilité, caractérisés par des tremblements des mains et par une paralysie particulière aux extenseurs des mains et des pieds. Cette paralysie s'accompagne souvent de nodosités sur la face dorsale du poignet. Comme accidents terminaux, nous citerons l'anecpholopathie saturnine à forme délirante ou comateuse et les névroses. On peut trouver quelques accidents sérieux et pulmonaires. A cette description que j'ai empruntée à peu près complètement au dictionnaire des sciences médicales de Dechambre et Lereboullet, et auquel j'aurai largement recours pour ce qui va suivre, j'ajouterai que, personnellement, j'ai observé plusieurs fois des troubles

nerveux de nature hystériques, fait bien connu maintenant de tous les cliniciens.

Lésions cadavériques. — Dans l'empoisonnement aigu, le canal intestinal est le plus souvent le siège d'une violente inflammation, d'érosions.

D'après Orfila, il y aurait constamment sur la muqueuse stomacale des points blancs qui seraient composés de matières organiques et de sel plombique, adhérents à la muqueuse. Ils ne se retrouveraient plus si l'empoisonnement date d'un certain nombre de jours, une quinzaine environ. Dans l'intoxication lente, on trouve un retrécissement du canal intestinal (fait que j'ai toujours observé chez mes animaux).

Maintenant pour donner une idée de l'importance considérable d'une bonne thérapeutique de cet empoisonnement, je vais mettre sous les yeux de mes lecteurs les nombreuses circonstances dans lesquelles peuvent se produire l'intoxication saturnine. On peut dire que tout le monde peut y être exposé. C'est encore au dictionnaire déjà cité que je m'adresserai pour la plupart de ces détails.

« On peut dire que parmi les métaux usuels le plomb est, sans contredit, un des plus employés ou du moins celui avec lequel on est le plus souvent en contact. L'art, l'industrie, l'alimentation, les professions même qui semblent ne pas em-

ployer le plomb ont à compter au point de vue d'une intoxication possible, avec ce métal et ses nombreuses transformations. Cette possibilité d'absorption à tous les moments de l'existence d'un corps aussi dangereux, fait qu'il est nécessaire de bien établir ; et les cas dans lesquels on peut en subir l'influence et les règles d'hygiène qui mettent en garde contre cet ennemi aussi nuisible qu'inconnu. »

« Nous passerons maintenant en revue les professions qui utilisent ce métal et les nombreux exposés qu'il forme. Nous rappellerons les divers actes de l'existence qui peuvent nous mettre en contact avec ce corps indispensable fort souvent. Nous nous bornerons aux faits généraux. »

Nous prendrons le métal à la mine et nous le suivrons à sa sortie jusqu'à ses dernières modifications :

Extraction du plomb. — C'est principalement de la galène argentifère que l'on retire le plomb. Les principales opérations qu'il subit sont :

L'extraction du minerai. — Cette opération est relativement peu dangereuse.

Le triage offre aussi peu de danger, les masses de galène laissant peu de poussières ; les soins de propreté suffisent pour se protéger.

Le bocardage. — Cette manipulation qui se fait en général à sec donne naissance à une grande

quantité de poussières fort ténues et fort dangereuses s'introduisant facilement dans les voies respiratoires. L'ouvrier porte facilement ces poussières à la bouche en prenant ses repas, en fumant.

Le grillage. — Heureusement que cette sorte d'opération exige l'emploi d'un four à réverbère, de là les dangers sont beaucoup atténués ; pourtant au moment de la coulée, les ouvriers sont fortement exposés aux vapeurs plombiques. Aussi la précaution qu'ils prennent à ce moment d'obturer la bouche et le nez est fort importante et évite ou éloigne le danger.

Confection des objets en plomb. — Bien que le coulage se fasse en général en plein air, il n'en est pas moins une opération dangereuse pour les ouvriers et parfois aussi pour le voisinage.

Laminage. — Cette industrie comporte quatre parties : la fusion, le laminage, le roulage et le pliage. La fusion est la plus nuisible de ces opérations. Le laminage, le roulage et le pliage causent des accidents pour les contacts cutanés ; les moins en sueur attaquent le plomb, l'absorption se fait peu à peu de l'intoxication.

Fabrication des tuyaux de plomb. — Elle comprend la fusion et le coulage dans le moule. Autrefois ces opérations étaient très dangereuses. Aujourd'hui, grâce aux perfectionnements de ces industries elles le sont peu.

Fonderie du plomb de chasse. — On emploie toujours un plomb allié à de l'arsenic et à de l'antimoine dans des proportions de 0,3 à 0,8 pour 100 d'arsenic et de 4 à 6 pour 100 d'antimoine. L'addition d'arsenic est indispensable, c'est elle qui permet au métal de prendre la forme granulée. Il y a donc là une double intoxication possible (et soit dit en passant le contrepoison que j'ai trouvé dans mes expériences est le même pour les deux poisons). Les opérations que nécessite la préparation du plomb, sont :

La fusion et l'alliage. — Le plomb étant en fusion, on le couvre d'une couche de suif pour empêcher l'oxydation et on ajoute de l'arsenic à l'état de sulfure ; on brosse continuellement et on enlève les crasses à mesure qu'elles se forment, on comprend que cette opération soit dangereuse.

Le granulage. — L'ancien procédé qui consistait à prendre le liquide en fusion avec des cuillers de fer et à le verser dans des passoirs, le plomb passait par les trous. Cette opération se faisait au sommet d'une tour très élevée. L'absorption des vapeurs plombiques et arsenicales devait se faire facilement dans un espace si réduit. Heureusement on a supprimé en partie ce procédé, pour le remplacer par un moins dangereux. Le plomb fondu est versé dans un cylindre muni de trous sur ses parois. Animé d'un mouvement de rotation très

rapide, le plomb sera échappé en vertu de la force centrifuge et le plomb vient se solidifier dans une enveloppe extérieure en toile. Mais ce procédé donne paraît-il de moins bons résultats, aussi beaucoup d'industriels emploient encore l'ancienne méthode malgré ses dangers.

Lustrage, emballage. — Le lustrage se fait dans un tonneau rotateur avec de la plombagine (ceci offre peu de danger).

Fondeurs des caractères d'imprimerie. — Les manipulations sont : *La fusion* au creuset, les inconvénients qui en résultent ont déjà été indiqués. *Le coulage*, l'ouvrier tient d'une main le moule, de l'autre une cuiller de fer qu'il plonge dans le métal fondu et verse dans le moule avec une extrême rapidité, malgré cela cette opération est très dangereuse.

On protège l'ouvrier par de la gaze ou du linge qui lui couvre la bouche et le nez. Aujourd'hui heureusement ce moulage est fait à la mécanique.

L'ébardage et le polissage des caractères donnent une grande quantité de poussières très nuisibles. On conseille aux ouvriers de ventiler et de changer de vêtements en quittant l'atelier. Les compositeurs et les imprimeurs devront s'astreindre à ces dernières mesures car ils sont sans cesse en contact avec les poussières que les caractères laissent au fond des casses, et éviter avec soin de

mettre à la bouche les caractères d'imprimerie, car l'absorption par les muqueuses est facile et son action se joindrait à celle qui se fait constamment par les voies respiratoires.

L'étamage est aussi une cause d'intoxication, mais avec des soins de propreté, on peut, en général, s'y soustraire.

Après avoir décrit la fabrication du plomb et de ses principales applications, je vais rapidement indiquer celles de ses principaux composés qui sont beaucoup plus toxiques que le métal lui-même.

Fabrication des principaux composés plombiques :
Céruse, litharge, massicot, minium, mine, orange, chromate de plomb, etc.

Céruse. — Malgré les dangers que présente constamment l'emploi de la céruse, les comités consultatifs n'ont pas encore conclu à sa suppression à cause de certains avantages qu'elle présente.

Préparation de la céruse. — Il y a plusieurs méthodes, nous en décrirons quatre : la méthode hollandaise, la méthode allemande, la méthode anglaise et la méthode française. Dans les deux premières méthodes, le plomb, sous forme de lames est soumis à l'action simultanée de l'acide acétique qui forme à la surface du métal une couche d'acétate basique de plomb et de l'acide carbonique de l'air qui transforme l'acétate en carbo-

nate. Les réactions sont favorisées par la chaleur, l'humidité et l'accès de l'air.

Dans le procédé hollandais, on emploie du fumier dans lequel se trouvent placés des pots renfermant les lames. La méthode allemande se sert de chambres dans lesquelles le plomb est mis en contact avec l'air, de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique et du vinaigre. Au bout d'un mois à un mois et demi, les feuilles sont couvertes de céruse; pour la recueillir on procède à l'épluchage qui consiste à faire tomber par le râclage et le frappage les écailles de carbonate de plomb et au décapage qui n'est qu'un râclage plus énergique. Dans ces deux opérations, l'homme qui travaille est en contact incessant avec la poudre de céruse et s'intoxique rapidement. Dans les deux autres méthodes, on dissout la litharge soit dans du vinaigre, du bois (procédé français) soit dans une dissolution d'acétate neutre de plomb (procédé anglais) et on fait passer dans la dissolution un courant d'acide carbonique. De ce fait on supprime le battage et le râclage. La céruse, ainsi obtenue, c'est-à-dire brute, subit diverses manipulations fort dangereuses. C'est dans ces conditions que mon procédé de traitement préventif donnera d'excellents résultats. On soumet la céruse à un broyage avec de l'eau entre des meules, la pâte est livrée à la dessiccation dans une étuve, puis on

passé à la pulvérisation qui détruit les masses résultant de la pâte sèche. La poudre subit un blutage et après on la moule sous forme de pains ou bien on fait l'embarillage tel que. Toutes ces manipulations sont extrêmement dangereuses et font de nombreuses victimes.

En 1849, une commission de l'Académie des sciences, a conseillé diverses modifications entre autre la substitution autant que possible des machines aux ouvriers ; l'intervention de l'eau dans le criblage, l'épluchage, le battage et le râclage ; le broyage à l'eau et à l'huile dans des appareils clos ; la clôture dans des chambres isolées des ateliers, de tous les mécanismes employés à la pulvérisation, au ternissage, au blutage. On empêche les poussières de sortir des appareils au moment où on les ouvre par des courants d'air énergiques, dirigés vers l'intérieur des chambres, qui seront surmontées de cheminées d'appel.

Malgré toutes ces précautions, les poussières de céruse s'échappent et voltigent un peu partout, elles recouvrent les objets environnants et les ouvriers et comme conséquences des intoxications nombreuses, malgré les précautions particulières telles que gants de travail, gaze posée devant le nez et la bouche, lavage rigoureux à la sortie. Les lavages au savon, avec de l'eau additionnée d'acide sulfurique ou d'acide acétique ont leurs inconvé-

nients, ils ramollissent l'épiderme et facilitent l'absorption. Les lavages avec des eaux sulfureuses ont l'inconvénient de fixer le sulfure de plomb qui se forme dans les glandes sébacées et sudoripares, ce qui nuit à leur bon fonctionnement. On a conseillé de boire du lait, mais il paraît que cela offre des inconvénients.

La litharge est un protoxyde de plomb fondu et cristallisé, on le prépare par la fusion du masicot, de là des quantités de vapeurs plombiques. Obtenue par coupellation de l'argent, la litharge en fusion s'écoule au dehors et en se refroidissant à l'air émet des vapeurs nocives.

Je pourrais citer encore comme dangereuse la fabrication du jaune de chrome, du rouge de chrome qui sont aussi des sels de plomb. Pour donner une idée de l'immense danger de toutes ces industries, il suffit de savoir qu'on emploie en France de 8 à 10 millions de céruse par an.

Voyons maintenant rapidement quelles sont les professions qui exposent à l'intoxication saturnine en dehors de ce que nous venons de dire :

Les vitriers qui peuvent être atteints par la manipulation du mastic. Les peintres en bâtiments et en voitures. Les broyeurs de couleurs, les fabricants d'acétate de plomb et de tous les autres sels de ce métal. Les coloristes, les enlumineurs, les éventailistes ; ces derniers emploient la céruse

délayée dans de la gomme et ont en général l'habitude de porter à la bouche, les pinceaux souillés de sel de plomb. Les fabricants de papiers peints absorbent des poussières par les voies respiratoires. Les fabricants de cartes glacées ; l'ouvrier, obligé de se coucher sur son travail, absorbe beaucoup de poussières plombiques. Les doreurs sur bois, qui avant de dorer appliquent une couche de vernis composé de céruse et de litharge mêlées à des matières résineuses au travers des trous d'un papier représentant le dessin ; ils promènent fort longtemps dessus un tampon, produisant ainsi et absorbant de grandes quantités de poussières dangereuses ; il en est de même des préparateurs de dentelles dites applications de Bruxelles, qui sont blanchies à la céruse.

Les chauffeurs, les mécaniciens, les gazistes emploient en quantité un mastic de céruse pour parfaire les joints.

Tissage du coton. — C'est encore une industrie dangereuse puisqu'on ajoute de la céruse pour augmenter le poids.

Dangereux aussi l'usage de vieux bois peints en blanc ; de même la vitrification des étiquettes au blanc de plomb ; la fabrication de verre mousseline. Les parfumeurs qui fabriquent les fards sont aussi exposés au saturnisme ; de même les potiers, les porcelainiers. Ces cinq derniers métiers mani-

pulent continuellement le carbonate de plomb et sont toujours soumis à l'influence des poussières.

Le *minium* est fort employé et de nombreuses professions l'utilisent ; les principaux sont : 1° les broyeurs de couleurs, 2° les émailleurs qui font entrer du minium dans leurs émaux, 3° les ouvriers préparant le cristal en l'utilisant en poudre ; il renferme du minium ; les peintres en général.

La *litharge* est employée aussi dans beaucoup d'industries, entre autres par les doreurs sur laque ; les fabricants de cuirs vernis, les fabricants de toiles cirées, les émailleurs, les potiers.

Les fabricants de mèches à briquets, pour les fumeurs, les fabricants de toiles émaillées emploient aussi des composés plombiques.

L'acétate de plomb est employée par les indienneurs, les teinturiers, les droguistes, les fabricants de papiers moirés.

Le nitrate de plomb est employé par les fabricants de braises chimiques.

Voyons maintenant quelles sont les voies d'introduction les plus habituelles du plomb dans l'organisme.

Les voies aériennes en absorbent énormément dans un milieu de poussières toxiques ; le tube digestif est encore une porte fréquente d'entrée.

Les muqueuses en général, la peau ; les plaies ou solution de continuité de la peau et des muqueuses.

Certains individus paraissent pendant un certain temps, jouir d'une certaine immunité, mais elle ne persiste pas longtemps. D'autres au contraire sont d'une sensibilité extrême ; on en a vu frappés de coliques de plomb pour avoir couché dans un appartement fraîchement peint ; des ouvriers peignant dans un appartement chauffé. Des individus ont éprouvé des phénomènes d'intoxication pour avoir bu de l'eau qui avait séjourné dans des vases de plomb à l'air ; pour avoir bu du cidre ou du vin rendus doux par la litharge. L'usage des bombons colorés a fait aussi des victimes, ainsi que les aliments préparés dans des vases en terre vernissée (silicates plombiques) ; des ouvriers en fumant ou mangeant dans des ateliers à préparations plombiques. L'eau de seltz est très souvent plombifère et peut produire des accidents. L'eau distillée dans des vases étamés à l'étain plombifère. Le pain cuit dans des fours chauffés avec des bois peints ; des viandes grillées sur des braises chimiques.

Il est bon d'ajouter que les tuyaux de plomb qui servent à la conduite des eaux, ne sont pas dangereux comme on l'a cru pendant un certain temps, leur innocuité est due à l'absence de l'air.

On a constaté dans certains empoisonnements des faits singuliers, tels que le cas de ce peintre qui vit sa langue et la face interne des joues paralysées, du côté où il avait l'habitude de tenir des copeaux du bois récemment peint (Proost). On a vu des peintres présentant des troubles saturnins nerveux, au bras droit seulement chez les droitiers, et au bras gauche chez les gauchers (Proost).

Les effets du plomb se produisent parfois longtemps après la pénétration dans l'organisme, il y a peu à peu accumulation et on le trouve alors un peu partout, dans l'urine, le sang, la rate, le foie, les reins, le cerveau même n'en est pas exempt. Les voies d'élimination sont : les urines, la peau, les muqueuses. Il paraîtrait que les saturnins sont spécialement exposés au mal de Bright. Les femmes sont souvent atteintes de métrorrhagies et exposées à des avortements.

Cette longue énumération des ravages que peut produire le plomb, nous dit assez quelle serait l'importance de la découverte d'un spécifique capable de neutraliser ou d'atténuer les funestes effets de ce terrible poison que chacun de nous peut rencontrer sur son chemin et qui est capable de produire des désastres parfois irréparables.

*Essais thérapeutiques contre l'empoisonnement
par le plomb.*

PREMIÈRE EXPÉRIENCE

Le 23 octobre 1890, je mets deux chiens en expérience.

N° 1, chien fauve à poils ras, jeune encore, pesant 6 k. 500.

N° 2, chienne couleur café au lait, à poils ras, pesant 8 kilogr.

Au n° 1, je prends 80 grammes de sang (veine jugulaire), dont la capacité a été trouvée égale à 18,7 pour cent. Je prends de même au n° 2, 85 grammes de sang par la veine jugulaire droite, dont la capacité respiratoire a été trouvée égale à 19,1 pour cent. Le lendemain 24 octobre, je donne 0 gr. 50 de céruse à chacun de ces animaux, en outre le n° 2 reçoit immédiatement après 50 centigrammes de sulfure de sodium. Le chien n° 1, qui n'a pas pris de sulfure de sodium, paraît très souffrant le soir même et le lendemain, tandis que le n° 2 paraît très gai et mange de bon appétit. Le 25 et le 26 octobre ils reçoivent tous les deux 25 centigrammes de céruse, le n° 2 reçoit en outre tous les jours 50 centigrammes de sulfure de sodium.

Le 27, même dose de céruse que la veille pour

tous les deux ; le n° 2 n'a pas voulu prendre son sulfure.

Le 28, mêmes doses de sel de plomb pour tous les deux et en plus 50 centigrammes de sulfure pour le n° 2.

Le 29, ils ne prennent rien ni l'un ni l'autre. Le n° 1 paraît très souffrant, il est toujours couché, il n'a pas mangé du tout.

Le 30 octobre, je détermine la capacité respiratoire de chacun des deux chiens, en leur prenant pour cela 50 grammes de sang par la veine jugulaire gauche, j'ai trouvé : pour le n° 1, 16,5 pour cent et pour le n° 2, 16,4, résultats identiques. Nous voyons donc que le chien qui a absorbé le contrepoison, n'en a pas bénéficié au point de vue de l'hémoglobine ; il a subi l'influence anémiant du plomb tout aussi bien que l'autre, pourtant il ne paraît pas souffrir et mange bien, tandis que le n° 1 est abattu, est presque toujours couché, et paraît souffrir atrocement de coliques.

Le 31 octobre, je continue le même traitement, mais le n° 1 est si éprouvé qu'il ne prend plus rien, pas même la boulette de foie qu'il semblait pourtant bien aimer ; le n° 2, a pris ses deux boulettes sans difficulté.

Du 1^{er} au 9 novembre, je donne tous les jours à chacun des chiens 25 centigrammes de céruse et au n° 2 je lui donne en plus cinquante centi-

grammes de sulfure de sodium. Mais le n° 1 ne voulant plus prendre de viande, je lui donne la céruse dans du lait qu'il semble boire avec plaisir (le plomb altéré), mais il ne mange rien et reste toujours couché ; il se cachectise de plus en plus. Je n'ai plus cherché à déterminer la capacité respiratoire, car la perte de sang qu'auraient dû subir mes animaux les aurait encore affaiblis, et je me suis contenté de déterminer leur poids tous les huit jours environ.

Poids le 8 novembre n° 1, 5 kil. 050 et le n° 2, 6 kil 40).

Le 10 novembre même traitement.

Le 11 et le 12, le n° 1 est très malade ne prend absolument rien tandis que le n° 2 subit son traitement sans difficulté. Enfin le 13 novembre, le n° 1 cachectisé au dernier degré ne prend absolument rien reste toujours couché, si on le relève, il retombe aussitôt ; je le tue alors par la section du bulbe et je détermine la capacité respiratoire de son sang, que je trouve égale à 13 pour cent ; l'animal ne pesait au moment où je l'ai tué que 4 kil. 500, il a donc maigri de 2 kilogrammes depuis le 23 octobre à peu près du tiers de son poids du début du traitement.

Pendant ce même temps le chien n° 2 qui a pris un peu plus de plomb que le premier, mais auquel on a administré du sulfure de sodium

comme contre-poison n'a maigri que de 1,800 grammes, c'est-à-dire un peu moins du quart de son poids initial; de plus il a conservé tout le temps son appétit, il paraît très gai et est relativement en bon état. A l'autopsie du n° 1 j'ai trouvé un intestin vide contracté raccourci, un vésicule biliaire énorme rempli de bile, foie cirrhosé couleur feuilles mortes.

Remarque. — Les excréments du n° 2 étaient toujours fortement colorés cela se conçoit, donnant la céruse et le sulfure de sodium immédiatement l'un après l'autre, ces deux substances se trouvant en contact dans l'estomac devaient donner naissance à du sulfure de plomb qui s'éliminait avec les matières stercorales. Que du sulfure de plomb se forme dans ces conditions, il n'y a rien d'étonnant et au point de vue thérapeutique des expériences ainsi conduites n'auraient aucune importance, car chez le saturnin ce n'est pas dans l'estomac qu'il faut aller chercher le plomb, mais dans tout l'organisme; car ici le plomb a pu être absorbé par des voies bien différentes. Il faut pouvoir poursuivre ce poison s'il est possible dans l'intimité même des éléments anatomiques, l'en extraire par un agent éliminateur ou le rendre inoffensif.

Jé me suis donc posé les questions suivantes :

Le sulfure de sodium est-il susceptible de s'unir

au plomb dans l'organisme même après que celui-ci a été absorbé depuis un certain temps ? Peut-il servir d'agent éliminateur ? Peut-il rendre le plomb inoffensif. L'expérimentation va répondre à toutes ces questions importantes d'une façon affirmative. Voyons le détail de ces expériences.

EXPÉRIENCE II

Le 1^{er} décembre 1890, j'ai mis en expérience deux chiens de la façon suivante :

Le n° 6 chien noir à poils ras pesant 7 kilogr. 500. Le n° 7 petit bull dog pesant 4 kil. 800. Ces deux chiens doivent recevoir tous les deux jours 25 centigrammes de céruse ; en outre le n° 6 recevra tous les deux jours 25 centigrammes de sulfure de sodium en alternant avec la céruse, c'est-à-dire qu'il recevra le sulfure le jour où il ne prend point de céruse.

Du 1^{er} au 10 décembre ces animaux subissent le traitement que je viens d'indiquer. A partir du 4 décembre le chien n° 7 a les yeux chassieux, la conjonctive recouverte en partie de pus.

Le 8, il commence déjà à souffrir, il a l'air triste et ses muscles abdominaux contractés (indice de coliques de plomb). Le n° 6 est bien portant, très gai, il mange bien. Le 11 décembre ils sont pesés tous les deux, le n° 6 a engraisé de 450 grammes, le n° 7 au contraire a maigri de 100 grammes.

Du 11 au 18 décembre ils reçoivent tous les deux, les doses convenues. Le n° 6 pèse le 18 décembre 8 k. 200, il continue donc à engraisser tandis que le n° 7 se cachectise et maigrit rapidement, il ne pèse plus que 4 kilog., il a donc maigri de 800 grammes depuis le début du traitement. Le 20 décembre je prends à chacun des chiens 50 grammes de sang et je détermine la capacité respiratoire, j'obtiens pour 23 c.c. de sang :

POUR LE N° 6

Gaz.....	12,5
KoHO.....	5,6
Acide pyrogallique.....	0,5
Oxygène.....	5,1

ce qui fait pour cent 23,2.

POUR LE N° 7

Gaz.....	10,5
KoHO.....	4,5
Après acide pyrogallique.	0,5
Oxygène.....	4

et pour cent 17,3.

J'arrête ici le traitement du plomb parce que le n° 7 se cachectise de plus en plus et qu'il vient très difficile de lui faire prendre quoi que ce soit. Quant au n° 6, qui est toujours bien portant, il continuera à recevoir longtemps encore et tous

les deux jours 25 centigrammes de sulfure de sodium, car il s'agit de savoir si ce contrepoison n'est pas nuisible à l'organisme.

Le chien n° 7 est mort le 22 janvier 1891 ne pesant plus que 3 k. 700.

Résumé. — Cette expérience me semble des plus importantes : voilà deux chiens qui ont reçu la même dose de poison, mais l'un d'eux a été traité par du sulfure de sodium comme contrepoison et celui-ci ne reçoit aucune atteinte, il ne maigrit pas, il engraisse même, mange toujours bien et paraît très gai ; l'autre, au contraire, maigrit à vue d'œil et se cachectise rapidement.

Il est à remarquer qu'ici le contrepoison n'est donné que 24 heures après la céruse, il ne reste donc plus rien de celle-ci dans l'estomac de l'animal quand le sulfure alcalin arrive, si donc il agit quand même favorablement, c'est évidemment qu'il poursuit le plomb jusque dans ses derniers retranchements, c'est-à-dire dans les éléments anatomiques eux-mêmes, il agit donc comme agent neutralisant ou éliminateur.

Ce résultat adéjà une grande valeur scientifique, mais j'ai cherché à l'a confirmer par d'autres expériences.

Le 11 décembre 1890, j'ai pris à cet effet deux autres chiens :

Le n° 9, petite chienne à longs poils pesant

7 k, 700, le n° 10, chien fauve poils assez longs pesant 7 k. 800.

Ces deux chiens devaient être traités comparativement, le n° 9 devait recevoir le contrepoison, mais cette petite chienne qui était dans un état de gravidité avancée, ce que je n'avais pas remarqué à cause de ses longs poils, a avorté après avoir pris deux fois de la céruse. Dans ces circonstances, j'ai dû abandonner le traitement, car les deux expériences n'auraient pas été comparables.

Pour utiliser le chien n° 10, j'ai donné tous les jours à cet animal, 30 centigrammes de céruse afin de l'anémier rapidement, sous l'influence de ce traitement, l'amaigrissement a été rapide. Le 18 décembre, il pesait 7 k. 500 et le 25 du même mois, il ne pesait que 7 kilogrammes. Les huit premiers jours de son traitement, il n'a perdu que 300 grammes, tandis que les huit jours suivants il en a perdu 500. Du reste, j'ai remarqué que l'amaigrissement est quelquefois long à se produire, mais une fois commencé, il avance rapidement et la cachexie semble se précipiter, si le traitement est continu ; si, au contraire, il est suspendu avant que les ravages soient trop considérables, l'animal peut se relever assez vite ; ce chien n° 10 en fournit une preuve : cet animal abandonné à lui-même, le 25 décembre, alors qu'il

n'avait pas encore perdu l'appétit, s'est remonté assez rapidement; le 7 janvier, il pesait déjà 7 k. 400 et le 2 février, 7 k. 900. Le voilà donc à cette époque, au poids du début du traitement et cela dans l'espace de 37 jours, malgré les mauvaises conditions dans lesquelles se trouvait cet animal; en effet, la température dans cet intervalle de temps a été très basse et tous les chiens du laboratoire se trouvaient exposés à un froid rigoureux, le chenil en pleine cour n'est fermé que par des grilles, il n'y a pas de portes pleines.

Je dois ajouter que dans mes expériences tous les poids ont été relevés dans des conditions identiques avant le repas.

EXPÉRIENCE III

Le 29 décembre, j'ai mis trois nouveaux chiens en expérience.

Le n° 11, chien à poils ras, couleur café au lait, pesant 7 k.

Le n° 12, chien fauve à poils ras, pesant 8 k. 500.

Le n° 13, chien caniche noir et blanc, très vigoureux, pesant 15 k. 700.

J'avais cherché à avoir des animaux à peu près de même poids, cela m'a été impossible; mais l'expérience n'en sera que plus concluante, ainsi qu'on va le voir :

Ces animaux devaient être traités ainsi qu'il suit : ils devaient recevoir tous les trois et tous les deux jours, la même dose de céruse, j'ai commencé par 30 centigrammes.

Le n° 12, devait recevoir en outre, tous les deux jours aussi, mais en alternant avec la céruse, 25 centigrammes de sulfure de sodium ; le n° 11, devait recevoir de la même façon, 30 centigrammes d'oxalate de fer. Comme le plomb est une substance essentiellement anémianté ainsi qu'on l'a déjà vu, j'ai cherché à savoir quels pouvaient être les effets du fer dans ce cas ; du reste je reviendrai sur ce sujet. Le traitement a été commencé le 30 décembre, il a toujours été suivi rigoureusement. Le 8 janvier, les trois chiens pesaient :

	Kilog.
Le n° 11	7,100
Le n° 12	8,400
Le n° 13	15,400

On voit que celui qui prend du fer a gagné 100 grammes, celui qui prend du sulfure de sodium a maigri de 100 grammes et l'autre de 300. Le 10 janvier, la dose de céruse a été portée de 30 à 50 centigrammes et cette dose a été maintenue les jours suivants.

Le 15 janvier les animaux pèsent :

	Kilog.
Le n° 11	7
Le n° 12	8
Le n° 13	15,500

Le traitement continue, rien de spécial à signaler.

Relevé des poids le 22 janvier :

	Kilog.
Le n° 11.....	7
Le n° 12.....	8,500
Le n° 13.....	15,800

Le traitement est continué.

Relevé des poids le 29 janvier :

	Kilog.
Le n° 11.....	6,800
Le n° 12.....	8,400
Le n° 13.....	15,800

Ainsi que le relevé des poids l'indique, ces animaux montrent une résistance étonnante ; aussi, à partir du 1^{er} février je porte la dose de céruse à 1 gramme tous les deux jours. La dose de sulfure de sodium est portée à 40 centigrammes (on sait en effet que l'équivalent du sodium est beaucoup plus faible que celui du plomb) et cette dose de sulfure est bien suffisante pour saturer le plomb. La céruse est toujours prise dans du lait.

Le 5 février, les trois chiens pèsent :

	Kilog.
Le n° 11.....	6,900
Le n° 12.....	8,500
Le n° 13.....	17

A cette époque, le n° 11 a les poils durs et secs, il a perdu son lustre, on voit qu'il souffre. Le n° 12 au contraire, a les poils luisants, mange à mer-

veille et a l'air très gai. Quant au n° 13, il augmente de poids, il semble que le sel de plomb n'ait pas de prise sur lui ; il est vrai que c'est un chien robuste et dans la dernière période de croissance.

Relevé des poids le 12 février 1890.

	Kilog.
Le n° 11.....	6,300
Le n° 12.....	8
Le n° 13.....	17

A partir de ce jour l'amaigrissement du n° 11 est extrêmement rapide, à tel point que le 19 février, il ne pèse plus que 5 k. 200.

	Kilog
Le n° 12.....	8,100
Le n° 13.....	16,800

Le n° 11 se cachectise de plus en plus. il perd ses forces, il ne se tient plus debout.

Pour savoir ce qu'est devenue la capacité respiratoire de son sang, je lui en prends par la veine jugulaire 40 grammes, l'extraction des gaz m'a donné pour 23 centimètres cubes de sang.

	cent. cubes.
Gaz.....	8,6
Après KOHO.....	3,16
Après acide pyrogallique.	0,5
L'oxygène égale.....	3,10

ce qui fait pour cent 13,4.

Coefficient extrêmement faible, indice d'une grande cachexie. A partir de ce jour, il n'a plus rien mangé et est mort le 23 février.

Le traitement des deux autres chiens est continué ; à partir du 20 février, le n° 13 qui paraissait invulnérable donne des signes indiscutables de souffrance, mange peu et prend la pose caractéristique des coliques de plomb, vomit souvent.

Relevé des poids le 26 février :

	Kilog.
Le n° 12.....	8
Le n° 13.....	17

A partir de ce jour, le n° 13 paraît souffrir de plus en plus, mange fort peu et enfin maigrit rapidement ; en effet, le relevé des poids donne le 4 mars :

	Kilog.
Le n° 12.....	8,200
Le n° 13.....	15,100

le n° 13 a donc perdu 2 kilogs depuis huit jours, c'est énorme ! tandis que le n° 12 a toujours conservé à peu près son même poids depuis le commencement du traitement qui dure depuis plus de deux mois.

L'expérience continue. Le n° 13 maigrit de plus en plus, il paraît triste, et l'intoxication s'accroît de jour en jour. Le 7 mars, il ne pèse que 14 k. 700 et le 11, 14 k. 600. Le n° 13 pèse à cette époque 8 k. 300. Au début du traitement, le 29 décembre, il pesait 8 k. 500.

Cette série d'expériences est des plus intéres-

santes et mérite que nous nous y arrêtions assez longuement.

Et d'abord ce qu'il y a de remarquable, c'est la longue résistance de ces animaux à l'intoxication saturnine. Ces chiens ont absorbé en effet pendant plus de deux mois des doses de céruse de plus en plus élevées en somme, le n° 11 en a pris pendant ce temps 15 gr. 80 centigr. et les deux autres 24 gr. 80 centigr. chacun; ces quantités sont énormes et n'ont jamais été atteintes par les autres animaux que j'ai traités dans le cours de mes recherches. Je ne puis m'expliquer la grande résistance du n° 13 qui ne prenait aucun contre-poison que par sa vigoureuse constitution. Ce chien, en effet, était énorme, comparé aux autres et était à sa dernière période de croissance, c'est pour cela sans doute que, malgré le traitement, il a augmenté de deux kilogrammes tout d'abord. Il a résisté longtemps, et je dois avouer que je ne voyais pas cette résistance sans un certain dépit, car elle semblait anéantir tous les résultats que j'avais obtenus jusqu'alors et détruire toutes mes espérances.

Je suis heureux de constater maintenant qu'au contraire ce n'est qu'une confirmation éclatante de la bonté de ma méthode thérapeutique.

Le n° 12 a reçu la même quantité de céruse que le n° 13, mais ce dernier, dont le poids était dou-

ble du premier, devait nécessairement montrer une plus grande résistance, car on a l'habitude, en physiologie, de mesurer l'intensité d'un poison en le rapportant à l'unité du poids de l'animal. D'après cela, il aurait dû, toutes choses égales d'ailleurs, montrer une résistance double et pourtant il n'en est rien. Dès le début du traitement, il acquiert du poids, il est vrai, reste stationnaire, puis, vaincu par les ravages de l'intoxication, maigrit rapidement, au point de perdre 2400 gr. en 15 jours, tandis que notre chien témoin, malgré les conditions défavorables où il est placé, a conservé après identiquement le même poids, tout le temps qu'a duré l'expérimentation.

Doit-on conclure de cela que cet animal qui a reçu du sulfure de sodium comme contrepoison du plomb, soit indemne de toute intoxication ; ou autrement dit, peut-on admettre que le plomb ait été complètement éliminé sans laisser de traces de son passage dans l'économie ? Certainement non, au contraire, le fait suivant nous prouve que cet animal a été touché par l'agent meurtrier qu'il a absorbé en grande quantité, ainsi qu'il fallait s'y attendre. Le 4 mars, au moment où j'allais le peser, il a été pris d'une attaque épileptiforme intense.

C'est la première manifestation d'empoisonnement que je surprenais ; y en a-t-il eu d'autres peñ-

dant mon absence ? Je ne saurais le dire ; j'ai tout lieu de croire au contraire que c'était la première attaque qu'il subissait, car à la suite de cet accident l'animal est resté 24 heures sans manger et est resté triste pendant quelques jours, ce qui ne lui était jamais arrivé jusqu'alors.

Ce fait très intéressant ne doit pourtant pas nous faire rejeter le sulfure de sodium comme contrepoison du plomb, car il est incontestable que grâce à son administration l'animal a conservé jusqu'à ce moment, son poids, un appétit constant et les apparences d'une santé parfaite malgré les quantités énormes de toxiques absorbées.

Il n'y a rien d'étonnant qu'il reste du plomb dans l'organisme, il est certain qu'il ne peut être complètement éliminé surtout lorsque, ainsi que je l'ai fait, le contrepoison n'est donné que 24 heures après l'absorption du poison ; celui-ci a le temps d'agir et peut-être de se fixer définitivement dans certaines régions de l'organisme et d'en atténuer les éléments d'une façon plus ou moins durable.

Si j'avais eu plus de facilités j'aurais donné le sulfure quatre ou cinq heures après l'absorption du poison, il n'est pas douteux que dans ces conditions l'effet eût été plus favorable.

Mais le point important qui est parfaitement acquis, par ces expériences, indiscutable, c'est l'ac-

tion éliminatrice du sulfure de sodium pour les sels de plomb; toutes mes expériences ont été concluantes à cet égard et ont donné des résultats concordants, je n'ai pas eu une seule exception.

Si la résistance de ce chien n° 12, nous en donne une preuve indirecte; les matières fécales fortement colorées qu'on observe toujours dans ce cas en sont une preuve directe.

Il y a lieu de se demander maintenant si l'attaque épileptiforme est due au sel de plomb ou au sulfure de sodium! pour moi, la réponse n'est pas douteuse, c'est au plomb qu'il faut l'attribuer, on sait en effet que ce métal dans l'organisme produit souvent des accidents de cette nature. L'emploi du sulfure de sodium seul ne m'a jamais rien donné de semblable.

Quant à la résistance relativement considérable du n° 11, je crois devoir l'attribuer à l'influence du fer qui lutte contre l'anémie saturnine, peut-être même agit-il comme agent éliminateur. Nous reviendrons du reste sur ses effets.

ACTION DU SULFURE DE SODIUM SUR L'ORGANISME

Après avoir déterminé le pouvoir éliminateur du sulfure de sodium pour le plomb, il est important de démontrer comment il se comporte lui-même dans l'organisme.

Est-il complètement inoffensif? Dans quelles limites doit-on se placer au point de vue de son application.

Ce sulfure est caustique, il faut donc l'employer avec connaissance de cause.

Un chien auquel j'avais fait dans le flanc une injection sous-cutanée de 4 centimètres cubes et demi, au douzième, a produit d'abord une tumeur de la grosseur d'un œuf de poule et au bout de deux jours, il s'est formé une escharre circulaire de 10 centimètres de diamètre qui s'est détachée comme à l'emporte-pièce, en formant une plaie circulaire à bords taillés à pic et mettant les muscles à nu.

Cette plaie du reste n'a pas suppuré et quoique très étendue, la réparation a été complète et rapide.

Malgré cette causticité, le sulfure de sodium me paraît absolument inoffensif à l'intérieur par les voies digestives, aux doses que j'ai employées ainsi que le démontrent les faits suivants :

Un chien a pris, ainsi qu'il a été dit plus haut, tous les deux jours depuis le 29 novembre jusqu'au 20 décembre, 25 centigrammes de céruse, il a reçu aussi 25 centigrammes de sulfure de sodium tous les deux jours en alternant avec la céruse. A partir du 20 décembre, j'ai continué à lui administrer le sulfure de sodium seulement, à la dose de 30 à

50 centigrammes jusqu'au 25 avril. Ce chien s'est toujours bien porté, il a toujours mangé avec un fort appétit et a augmenté de poids ; il ne pesait que 7 k. 500 au début du traitement, à la fin il en pesait 9 k. 200. Son poil s'est développé d'une façon exagérée, il était devenu très long et dur, ressemblant beaucoup à des soies de sanglier. Pourtant j'ai dû le tuer le 29 avril, car il avait contracté une maladie de peau (gale), dont il souffrait beaucoup ; il était couvert de petites plaies provenant de l'ulcération de boutons.

Cette éruption ne doit pas être attribuée au médicament, car tous les chiens conservés un peu longtemps dans le chenil du laboratoire prennent toujours cette maladie. Voilà donc un chien qui a absorbé tous les jours, pendant près de cinq mois, de 25 à 50 centigrammes tous les deux jours de sulfure de sodium, sans en éprouver d'inconvénients.

Le deuxième fait que je puis fournir est tout aussi concluant que celui que je viens de citer.

Le chien n° 12 dont il a été question, a reçu du 29 décembre au 1^{er} février, de 25 à 30 centigrammes de sulfure de sodium alternant avec la céruse et du 1^{er} au 7 mars, 50 centigrammes de sulfure de sodium tous les deux jours. Du 7 mars au 28 du même mois, il reçoit tous les deux jours encore 50 centigrammes de sulfure alcalin sans céruse.

L'animal a toujours paru bien portant en dehors de l'attaque épileptiforme dont nous avons parlé, tout le temps du traitement. A partir du 28 mars, il est abandonné à lui-même. Mais comme tous les chiens du laboratoire, il est envahi peu à peu par la même éruption de gale dont j'ai déjà parlé. Je l'ai tué par la section du bulbe le 27 mai. A l'autopsie j'ai trouvé un tube digestif fortement plissé, contracté, la muqueuse de l'estomac présente quelques petites ulcérations que je ne crois pas devoir attribuer au sulfure, les autres chiens qui avaient été soumis au même traitement n'en présentaient pas. Ces ulcérations peuvent très bien être le résultat de l'action de la céruse que cet animal avait absorbée en grande quantité. Du reste, le sulfure de sodium est déjà employé en thérapeutique à la dose de 50 centigrammes à deux grammes par jour (1), il faut donc qu'il soit considéré comme inoffensif.

(1) Thérapeutique de Berlioz, page 392.

CHAPITRE III

ACTION DU FER CONTRE L'INTOXICATION SATURNINE.

J'ai déjà parlé, dans l'exposé de ce travail, sans m'y arrêter de l'influence heureuse du fer contre les sels de plomb. Mais, vu l'importance du sujet, je crois devoir y revenir en fournissant de nouveaux exemples à l'appui. En somme, mes expériences m'ont appris que l'anémie saturnine peut être combattue comme l'anémie vulgaire par la médication martiale.

Un chien K après avoir absorbé 25 centigr. de céruse tous les deux jours depuis le 25 octobre au 14 novembre 1890 se trouve anémié et amaigri : au début du traitement, il pesait 8 kilogr. il n'en pèse que 6 le 14 novembre. Sa capacité respiratoire qui était de 19 pour cent, n'est à ce moment que de 14 pour cent. A partir du 15 novembre, j'ai donné à cet animal pour essayer de le remonter rapidement, tous les jours 25 centigr. d'oxalate de fer dans du lait, huit jours après, il avait déjà gagné 300 grammes, les 8 jours suivants il en gagne 700. Le 3 décembre, il pèse déjà 7 kilogr. 500 ; le 6, il pèse 7 kilgr. 800, il se porte

à merveille, il a donc augmenté de 300 grammes depuis trois jours.

En somme pendant 20 jours qu'il est soumis à la médication ferrugineuse, il a augmenté de poids de 1,800 grammes ce qui fait près de un quart de son poids total. Je détermine à ce moment sa capacité respiratoire en lui prenant pour cela 50 grammes de sang par l'artère fémorale. L'extraction des gaz me donne pour 23 c. c. de sang :

	Cent. cubes
Gaz.....	10,5
Après KOHO.....	5,5
Après acide pyrogallique..	0,4
Oxygène égale.....	5,1

ce qui fait pour cent 22,1.

Voilà donc un animal qui au début des expériences avait une capacité respiratoire égale à 19 pour cent. Après avoir été anémié par le plomb, elle tombe à 14 pour cent, et après 20 jours de traitements par le fer, elle remonte à 22,1 pour cent ; ce qui fait une augmentation énorme et rapide.

AUTRE EXPÉRIENCE

Chienne de chasse vigoureuse, poils ras, pesant 15 kilogrammes, a été mise en expérience le 6 novembre 1890. J'ai déterminé d'abord sa capacité respiratoire en lui prenant 58 grammes de

sang par la veine jugulaire gauche et de 23 c. c. de sang, j'ai obtenu à l'extraction des gaz.

	Cent cubes
Gaz.....	12
Après KOHO.....	6
Après acide pyrogallique..	0,5
Oxygène.....	5,5

ce qui fait pour cent 24.

A partir de ce jour cet animal a reçu 50 centigrammes de céruse toutes les 24 heures. Le 10 novembre il commence déjà à manifester des coliques de plomb par l'attitude caractéristique que j'ai décrite ; cette attitude s'accroît de plus en plus, il perd l'appétit et ne veut prendre la céruse que dans du lait.

Le 20 novembre, son poids est égal à 15 kilogr. 500, il y a donc augmentation malgré le plomb mais il n'en a pas moins subi la funeste influence du saturnisme, en effet la capacité respiratoire de son sang est tombée à 17,3 ; diminution de 7 pour cent depuis 14 jours.

A partir du 20 novembre, j'ai cessé de donner la céruse et j'ai donné à l'animal tous les jours un gramme d'iodure de potassium pour essayer de déterminer l'influence éliminatrice de cet agent pour le plomb. On sait, en effet que l'iodure de potassium est recommandé dans ce cas.

Après avoir suivi régulièrement ces indications jusqu'au 4 décembre, c'est-à-dire pendant 14 jours,

j'ai trouvé son poids égal à 15 kilogr. 500, c'est-à-dire identique à ce qu'il était au début de ce traitement. Sa capacité respiratoire que j'ai déterminée en lui prenant à cet effet 50 grammes de sang par la veine jugulaire droite a été trouvée égale à 17,3 pour cent, identique aussi à ce quelle était le 20 novembre. Donc, sous l'influence de l'iodure de potassium, son poids n'a pas changé ni sa capacité respiratoire non plus. Peut-on dire d'après ces résultats que cette médication a été inutile, je ne saurais me prononcer d'une façon affirmative, ce que je puis dire c'est que l'animal est devenu plus gai, mangeait de meilleur appétit et ne prenait plus l'attitude caractéristique des coliques de plomb. Il avait les yeux chassieux avant ce traitement, ils se sont éclaircis pendant son administration. Pourtant je ne puis conclure d'une façon ferme à l'efficacité de l'iodure contre le saturnisme. Mais en citant ce fait je n'ai eu pour but que de bien faire ressortir l'influence heureuse du fer contre l'anémie saturnine.

A partir du 5 décembre, j'ai donné tous les jours à cette chienne 50 centigrammes d'oxalate de fer dans du lait jusqu'au 18 décembre, c'est-à-dire pendant 13 jours. J'ai déterminé alors sa capacité respiratoire, en lui prenant à cet effet 50 grammes de sang par l'artère fémorale gauche et pour 23 c. c. de sang, j'ai obtenu comme gaz :

	Cent. cubes.
Gaz.....	12,5
Après KoHO	5,7
Après acide pyrogallique	0,4
Oxygène égale.....	5,3

et pour cent 23,04.

Son poids qui s'était accru de 200 grammes au début de ce traitement est redescendu à 15 k. 500 comme après le traitement ioduré, cela doit tenir au froid rigoureux qu'il a fait depuis quelques jours la nuit; la température subissait souvent au-dessous de moins 10°, cet animal a dû en souffrir. Il n'en persiste pas moins un fait incontestable en faveur de la médication martiale, c'est l'élévation rapide de la capacité respiratoire; dans l'espace de 13 jours le coefficient de cette capacité s'est élevé de 17 à 23 pour cent. Ce fait est assez éloquent et se passe de tout commentaire.

AUTRE EXPÉRIENCE

Chien n° 19 pesant 7 kilogrammes. — Cet animal a reçu depuis le 20 février 1891 au 4 mars, tous les deux jours, 50 centigrammes de céruse, il a reçu 30 centigrammes d'oxalate de fer, il maigrit assez rapidement; le 26 février il ne pèse que 6 k. 700, le 4 mars 6 k. 100, j'arrête le traitement et je le tiens en observation, le 11 mars il

ne pèse plus que 5 kil. 700. Il a donc maigri de 1300 grammes depuis le 20 février. Le 13 mars je lui prends 50 grammes de sang par la veine jugulaire droite et je détermine la capacité respiratoire en extrayant les gaz de 24 c. c., 6 de sang, je trouve :

	Cent. cubes.
Gaz.....	12,4
KoHO.....	6,7
Acide pyrogallique.....	0,5
Oxygène.....	6,2

ce qui fait pour cent 25,3.

On constate qu'ici malgré le dépérissement rapide de l'animal, le coefficient de la capacité respiratoire, reste très élevé ce que je crois devoir attribuer à l'influence du sel de fer.

De tout ceci résulte que l'influence heureuse du fer dans l'anémie saturnine est incontestable et que son indication, dans ce cas, ne fait aucun doute.

Ces expériences, quoique très concluantes ne m'ont pas paru suffisantes, j'ai voulu me placer dans des conditions absolument comparables et déterminer ainsi la part qui revient au fer dans la résistance au saturnisme. A cet effet, j'ai établi l'expérience suivante :

Le 4 octobre 1891, j'ai pris deux chiens :

Le n° 34 chienne à poils ras bien portante pesant 11 kilogrammes.

Le n° 35 chien noir à poils ras un peu galeux, pesant 9 k. 500. Voilà donc deux animaux de résistance inégale, ils vont recevoir tous les deux la même quantité de céruse et c'est au moins résistant que je vais donner le fer ; je me place donc dans les conditions les plus défavorables si j'obtiens quand même une immunité relative, l'expérience n'en sera que plus concluante en faveur de mon traitement ; c'est précisément ce qui est arrivé ainsi qu'on va le voir :

Le 4 et le 5 octobre, je donne à chacun de ces animaux 50 grammes de céruse dans une boulette de viande, je donne en outre immédiatement ou après quelques heures au n° 35, 50 centigrammes d'oxalate de fer. Le 6 octobre le n° 34 est très souffrant, il émet des matières fécales fortement diarrhéiformes et sanguinolentes ; ce jour-là il ne prend pas la boulette de céruse. Le n° 35, au contraire, est très gai, prend sans difficulté et la céruse et le fer à dix heures du matin ; à six heures du soir je lui ai donné encore 25 centigrammes d'oxalate de fer dans du lait, son appétit est parfait. Le n° 34 est de plus en plus souffrant, il n'a rien pris de la journée, le soir à 6 heures il ne boit que quelques gouttes de lait où j'ai délayé environ 15 centigrammes de céruse.

Le 7 octobre, ils ont pris tous les deux 50 centigrammes de céruse au n° 35, j'ai ajouté un peu

d'oxalate de fer et le soir à 6 heures je lui donne 50 centigrammes d'oxalate de fer avec de la viande. Le n° 34 est toujours couché et paraît très souffrant.

Le 8 octobre, même traitement pour tous les deux que la veille.

Le 9 octobre, le n° 34, toujours malade, ne veut absolument rien prendre, pas même du lait, le n° 35 mange bien et prend ce jour-là 50 centigr. de fer.

Relevé des poids ce jour-là :

	Kilogr.
N° 34.....	10,300
N° 35.....	9,700

Le premier a donc maigri de 700 grammes et le second a engraisé de 200.

Le 10 octobre ils prennent tous les deux 50 centigrammes de céruse dans du lait ; le n° 35 reçoit en outre 50 centigrammes d'oxalate de fer.

Le 11 octobre le n° 34 ne prend absolument rien, le n° 35 suit son traitement habituel.

Le 12 octobre, le n° 34 ne prend absolument rien, mais avec la sonde œsophagienne je lui ai introduit dans l'estomac 50 centigrammes de céruse délayée dans du lait. Le n° 35 a subi son traitement sans difficulté. Il mange toujours avec un fort appétit et paraît toujours très gai.

Relevé des poids le 12 octobre :

	kilog.
N° 34.....	10
N° 35.....	9,600

Le 13 octobre, j'introduis dans l'estomac du n° 34 avec la sonde œsophagienne 1 gramme de céruse délayée dans du lait; le n° 34 absorbe la même quantité de sel de plomb et en outre environ 1 gramme d'oxalate de fer; il prend le tout sans difficulté, il mange toujours bien, mais il paraît un peu moins gai. J'arrête ici le traitement et je continue à les surveiller.

Les 14 et 15 octobre, le n° 35 continue à bien manger. Le relevé des poids me donne le 15 octobre:

	Kilog.
N° 34.....	9
N° 35.....	8,700

Relevé des poids le 23 octobre :

	Kilog.
N° 34.....	8,500
N° 35.....	7,900

Ainsi que l'indiquent les chiffres des poids, le n° 35 est atteint, il a maigri de 1600 grammes depuis le début des expériences; le n° 34, lui, a été beaucoup plus maltraité, il a maigri pendant la même période de temps de 2500 grammes. Il est à remarquer en outre que le n° 35 a résisté pendant plus de dix jours, alors que le n° 34 a été frappé dès le début; celui-ci a perdu l'appétit dès les pre-

miers jours du traitement : l'autre, au contraire, l'a conservé tout le temps. Mais la gale, dont il était atteint avant le traitement, s'est développée de plus en plus et a dû contribuer pour une part à l'amaigrissement de l'animal.

Cette expérience est des plus démonstratives et confirme bien les idées que j'ai émises sur l'heureuse influence du fer dans le saturnisme.

CHAPITRE IV

ACTION DU SULFURE DE SODIUM EN INJECTIONS SOUS-CUTANÉES CONTRE LES SELS DE PLOMB

Je dois dire d'abord que dans cette partie de mon travail j'ai éprouvé des difficultés considérables : d'une part, à cause de la causticité du sulfure de sodium introduit dans l'organisme par cette voie ; d'autre part, à cause de la difficulté ou plutôt de l'impossibilité de faire de l'antisepsie avec ces animaux.

Après avoir choisi deux chiens aussi identiques qu'il est possible comme résistance, l'un, le n° 28, pèse 9 k. 200, l'autre, le n° 29, 9 k. 900 ; je les mets en expérience le 4 juin. Ils reçoivent tous les deux une injection de 5 centimètres cubes renfermant 25 centigrammes d'acétate de plomb ; j'ai substitué ce sel au carbonate de plomb à cause de sa solubilité. Immédiatement après cette injection, j'en ai fait une autre au n° 28, et du côté opposé à la première injection, de 25 centigrammes de sulfure de sodium dans 10 centimètres cubes d'eau. Le lendemain, le n° 29 a les yeux chassieux (indice d'un commencement d'intoxication), j'ai presque

toujours observé ce symptôme chez le chien ; en outre, il paraît souffrir. Le n° 28 est bien portant. Ils subissent ce jour-là le même traitement que la veille et appliqué de la même façon. Le 6 juin, mêmes injections ; je remarque que le n° 28 présente une petite tumeur de la grosseur d'un œuf de poule, au point où j'avais fait l'injection du sulfure le premier jour du traitement, je lui perce cet abcès, il en sort un liquide sanguino-purulent. Le 7 et le 8 juin, je porte la dose d'acétate de plomb à 40 centigrammes chez les deux chiens ; je n'injecte toujours que 25 centigrammes de sulfure au n° 28. Le 10 juin, même traitement ; le n° 28 présente plusieurs abcès, il paraît un peu souffrant. Le n° 29 paraît bien plus malade, il souffre de coliques de plomb, il en prend la pose caractéristique, les yeux sont toujours chassieux, il a aussi des abcès. En résumé, il est permis de conclure que le sulfure de sodium agit encore ici comme contre poison du plomb ; mais dans ses conditions, un élément nouveau vient compliquer le traitement : c'est la suppuration qui s'établit aux points d'injection qui s'abcèdent. Le traitement a été continué ainsi jusqu'au 18 juin, vers la fin, on voit qu'ils souffrent tous les deux, ils ont des abcès l'un et l'autre ; pourtant ils ne souffrent pas de la même façon : le n° 29 a des coliques, les yeux sont chassieux, il ne mange pas depuis 4 ou 5 jours.

Le n° 28 souffre seulement de ses abcès, il est encore relativement gai et mange avec avidité jusqu'au 18 juin.

Vu les difficultés de ce genre de traitement, j'ai borné là mes expériences ; il m'a suffi de montrer qu'ici les résultats ne font que confirmer ceux que j'avais obtenus par la voie digestive.

Il résulte de ce que nous venons de voir, que l'administration du sulfure de sodium par voie d'injections sous-cutanées doit être rejetée à moins de pouvoir se placer dans des conditions antiseptiques très rigoureuses et de n'employer que des dissolutions très étendues à 1/50 par exemple.

CHAPITRE V

ACTION DU SULFURE DE SODIUM COMME CONTRE POISON DE L'ACIDE ARSÉNIEUX.

L'acide arsénieux, comme les sels de plomb, donne un précipité avec l'hydrogène sulfuré et les sulfures alcalins. Il était donc tout naturel de songer au sulfure de sodium comme contre poison de ce corps. L'expérimentation seule pouvait nous apprendre si ces prévisions théoriques étaient justifiées ; c'est ce que vont nous apprendre les expériences que je vais décrire.

J'ai d'abord fait des essais préliminaires pour me rendre compte approximativement des quantités rationnelles susceptibles de donner les meilleurs résultats, c'est-à-dire que j'ai cherché à déterminer d'abord les doses toxiques d'une façon approximative.

Un chien n° 18 pesant 5 k. 700 a absorbé dans une boulette de viande 80 centigrammes d'acide arsénieux ; puis à un autre chien du poids de 5 k. 100, 50 centigrammes de la même substance. Ils ont souffert tous les deux de ce traitement, sont restés plusieurs jours sans vouloir prendre de nourriture, puis peu à peu ils ont repris de

l'appétit et sont complètement guéris. Un mois après j'ai donné au n° 18 1 gr. 50 d'acide arsénieux, il est mort trois jours après.

Me basant sur ces premières données, j'ai établi pour deux chiens de forte taille, le traitement suivant :

N° 20, chien de chasse en très bon état, pesant 22 kil.

N° 21, chien épagneul, du poids de 15 k. 500, très vigoureux.

Le 9 avril 1891, ils reçoivent tous les deux 50 centigrammes d'acide arsénieux. Le lendemain 10 avril, j'ai donné au n° 20 seulement 50 centigrammes de sulfure de sodium dans une boulette de viande. Le 11, tous les deux prennent encore 50 centigrammes d'acide arsénieux, le lendemain le n° 20 prend 50 centigrammes de sulfure de sodium et ainsi de suite jusqu'au 18 avril. Ce jour là, la dose d'acide arsénieux a été portée à 1 gramme, car ces animaux ne paraissaient pas souffrir du traitement.

Le relevé des poids m'a donné le 18 avril :

	Kilog.
N° 20	23,500
N° 21	15,200

On constate ainsi que le n° 20 a engraisé de 1,500 grammes, tandis que le n° 21 a maigri de 300 grammes. J'ai remarqué souvent que les déjections du n° 20 étaient jaunes, couleur de sul-

fure d'arsenic absolument caractéristique. J'ai continué le traitement jusqu'au 21 avril. A partir de ce jour, j'ai dû abandonner mes deux chiens à eux-mêmes jusqu'au 14 mai.

Le relevé des poids me donne ce jour-là :

N° 20. 25 kilog.

N° 21. 15 k. 500

Mais chose digne de remarque, le n° 21 qui n'avait pas pris de sulfure de sodium présente sur l'épaule gauche une plaie suintante étendue de deux décimètres carrés, environ de surface, présentant en beaucoup de points des gouttelettes d'un liquide citrin. Cette plaie est certainement due à l'élimination cutanée de l'acide arsénieux. On sait en effet que ce corps étant très peu soluble, s'accumule facilement dans l'organisme pour s'éliminer ensuite par diverses voies et en particulier par la peau.

Le n° 20 qui a reçu la même quantité d'acide arsénieux, mais qui a absorbé en plus le sulfure de sodium ne présente aucune manifestation cutanée, son poil au contraire est lisse brillant et il a engraisé de 3 kilogrammes depuis le début du traitement.

Il est incontestable qu'ici une partie de l'acide arsénieux a été éliminée sous forme de sulfure d'arsenic ainsi qu'en témoignent et son état général et les déjections caractéristiques dont j'ai déjà parlé.

La plaie du n° 21 était complètement guérie quelques jours après, mais l'animal paraissait moins gai, moins bien portant que l'autre.

L'arséniate de soude ne précipitant pas le sulfure de sodium, je me suis servi de ce sel comme contre épreuve. Si les résultats favorables que j'ai obtenus sont bien dus au précipité que le sulfure alcalin donne avec les sels de plomb et l'acide arsénieux ; il est évident que dans les cas où ce précipité ne se produit pas, on ne doit pas avoir avantage à traiter les animaux intoxiqués par une substance qui dans ce cas ne donne pas lieu à la réaction sur laquelle jè me suis appuyé. Les faits ont confirmé parfaitement cette manière de voir.

Le 27 mai 1891, je prends deux chiens.

	Kilog.
Le n° 24, pesant.....	6,700
Le n° 25, pesant.....	8,700

J'injecte à chacun de ces deux animaux, dans le tissu cellulaire sous-cutané de la région lombaire, 5 centimètres cubes d'une dissolution d'arséniate de soude contenant 25 centigrammes de substance active.

Au n° 24 seulement, j'injecte immédiatement après dans la région lombaire, du côté opposé à celui où j'ai fait la première injection, 5 centimètres d'une dissolution de sulfure de sodium renfermant 12 centigrammes de substance active ; quantité suffisante pour saturer tout l'arséniate.

Le lendemain 18 mai, j'ai trouvé les deux chiens morts : ainsi que je l'avais prévu, je n'ai pas observé ici la moindre atténuation du poison. Il est à remarquer, en outre, que l'arséniate de soude agit beaucoup plus activement que l'acide arsénieux ; cela doit tenir probablement à un plus faible coefficient de solubilité de celui-ci. L'arséniate de soude doit agir rapidement et en masse, l'acide arsénieux, au contraire, doit s'accumuler dans l'organisme en présentant une innocuité relative.

A l'autopsie du n° 24, j'ai trouvé dans l'estomac environ 250 grammes d'un liquide jaunâtre. La muqueuse de ce viscère présentait de nombreuses taches rouges du diamètre d'une lentille, offrant l'aspect de tache de purpura. La vésicule biliaire était énormément distendue par la bile. Je n'ai pu faire l'autopsie du second.

AUTRE SÉRIE D'EXPÉRIENCES TOUT AUSSI CON-
CLUANTES

Se 27 mai, je prends deux autres chiens a poil ras tous les deux :

	Kilog.
Le n° 26, pesant.....	6,100
Le n° 27 —	9,200

J'injecte d'abord au n° 26, à une heure, comme injection préventive, 5 centimètres cubes d'une

dissolution de sulfure de sodium, renfermant 25 centigrammes de substance active. A six heures le même jour, j'ai injecté deux animaux, 25 centigrammes d'arséniate de soude dans 5 centimètres cubes d'eau, au n° 26, j'ai fait cette injection du côté opposé à la première piqure.

Le n° 26 est mort dans la nuit suivante. Le lendemain, j'ai trouvé le n° 27 très malade, il n'a rien mangé de la journée et est mort le 1^{er} juin. Nous voyons encore ici que le sulfure de sodium n'apporte aucune espèce d'atténuation à l'intensité du poison ; il semblerait même nuisible, puisque le chien qui en a reçu est mort plutôt que l'autre ; mais cela ne doit tenir qu'à la différence de résistance individuelle : cette différence nous étonne d'autant moins, que le chien 27 était plus gros que le 26. Nous concluons naturellement de tout ceci, que si nous avons toujours obtenu des effets favorable par l'emploi du sulfure de sodium, pour l'acide arsénieux et pour les sels de plomb, cela ne peut tenir qu'à l'insolubilité des sulfures qui se forment dans ces cas.

CHAPÎTRE VI

ACTION DU SULFURE DE SODIUM COMME CONTRE-POI- SON DU BICHLORURE DE MERCURE

Le bichlorure de mercure étant une substance excessivement répandue en thérapeutique et surtout en obstétrique, il serait d'une grande importance d'avoir un antidote sûr, contre ce terrible poison, car des imprudences peuvent être commises, des oublis peuvent se produire et par suite de graves accidents en sont la conséquence.

C'est encore en m'appuyant sur l'insolubilité du sulfure de mercure que j'ai cherché à savoir comment le bichlorure de mercure se conduit dans l'organisme vis-à-vis du sulfure de sodium, et à cet effet, j'ai établi les expériences suivantes :

J'ai pris deux chiens, l'un n° 30, pesant 5 k.300, l'autre, n° 31, pesant 4 k.300.

Le n° 30 a reçu le 9 juin une injection préventive de 5 centimètres cubes renfermant 12 centigrammes de sulfure de sodium. Le 10 juin, ils reçoivent tous les deux 2 centigrammes de sublimé dans 10 centimètres cubes d'eau ; le sublimé avait été dissous dans un peu d'alcool et j'avais ajouté

l'eau nécessaire pour avoir 1 centigramme par 5 c. c. de la dissolution. Immédiatement après, le n° 30 reçoit du côté opposé une injection renfermant 12 centigrammes de sulfure de sodium. Le 11 juin, le n° 31 paraît beaucoup plus souffrant que le n° 30 ; en outre, il a la cornée des deux yeux opacifiée, blanchâtre comme de l'albumine cuite ; rien de semblable chez le n° 30. Ce jour-là je leur fais encore, à tous les deux, une injection de 2 centig. de sublimé, et au n° 30 seulement une injection de 25 centigrammes de sulfure. Aussitôt après cette injection, le n° 31 reste comme foudroyé, mais il n'est mort qu'une heure après. Le n° 30 résiste. Le 12 juin, il paraît un peu souffrant, pourtant il reste debout et court facilement quand on l'excite ; ses yeux sont limpides ; je lui fais encore aujourd'hui, une injection de 25 centig. de sulfure. Le 13 juin, il a déjà plusieurs abcès aux points d'inoculation du sulfure. Je le tiens en observation, mais je cesse tout traitement. Les abcès se développent de plus en plus, l'animal est très souffrant, la suppuration s'établit en plusieurs points. A partir du 14 juin, l'animal reste presque continuellement couché, il présente plusieurs larges plaies correspondant aux abcès qui ont percé. Il en est mort le 22 juin épuisé par la suppuration et peut-être aussi par l'empoisonnement du sublimé.

Ici encore le sulfure de sodium semble avoir agi favorablement.

Le 23 juin deux autres chiens sont mis en expérience. Le n° 32 du poids de 9 kilog., le n° 33 pesant 9 kil. 500. Ils reçoivent tous les deux en injection sous-cutanée 1 centigramme de bichlorure de mercure ; le n° 33 reçoit en outre du côté opposé une injection de 12 centigrammes de sulfure dans 5 centimètres cubes d'eau.

Le 24 juin même traitement que la veille pour tous deux. Le n° 32 a déjà une partie de la cornée de l'œil droit opacifiée, le n° 33 ne paraît pas souffrant, ne présente rien aux yeux.

Le 25 juin même traitement que les deux jours précédents ; le n° 32 a la cornée de l'œil droit un peu plus limpide, il paraît cependant très souffrant, il reste couché toute la journée. Quant au n° 33, il semble être un peu mieux, mais il présente déjà au point d'injection du sulfure de sodium un abcès de la grosseur d'une noix.

Le 26 juin je porte, pour les deux chiens, la dose de sublimé à 2 centigrammes et celle du sulfure pour le n° 33 seulement à 25 centigrammes. Chose singulière, le n° 32 a les yeux parfaitement limpides, l'opacité qu'ils présentaient ces jours derniers a disparu complètement, 27 et 28 jours de repos.

Le 29, je porte la dose de sublimé à 3 centigrammes pour chaque chien et le sulfure de sodium

pour le n° 33 à 25 centigrammes ; cet animal présente plusieurs gros abcès du côté gauche où ont été faites les injections de sulfure.

Le traitement a cessé aujourd'hui 29 ; le n° 33 est mort le 30 juin et le n° 32 le 2 juillet seulement. A l'autopsie du n° 33, je constate de vastes décollements cutanés de tout le côté gauche où s'étaient formés les abcès, ces abcès s'étaient réunis en un seul, il y a des traces d'infiltrations purulentes dans toute la région. Du côté droit où j'avais fait les injections de sublimé, il n'y a pas d'abcès ; pourtant, autour des points de piqûres les tissus sont mortifiés, noirâtres dans une petite étendue.

Dans ces expériences nous voyons que le chien qui a reçu le sulfure de sodium comme contrepoison meurt le premier. Mais à cela rien d'étonnant lorsqu'on considère les ravages considérables produits par les abcès dont nous avons parlé ; une telle suppuration est capable à elle seule de provoquer la mort rapidement. Il en résulte que cette dernière expérience n'est pas concluante ; il est nécessaire avant d'émettre une opinion ferme de se procurer d'autres preuves en se mettant à l'abri autant que possible des influences secondaires telles que la formation d'abcès et la suppuration.

Pourtant malgré l'indécision où nous laisse cette expérience, il est un fait qu'on ne doit point laisser

passer inaperçu, c'est l'opacité de la cornée qui qui s'est produite dès le début du traitement sur les deux yeux du chien qui n'a pas reçu de sulfure, phénomène qui ne s'est pas produit chez l'autre. Cette indication me paraît précieuse et me porte à croire que le sulfure de sodium n'est pas sans influence, dans l'organisme sur le bichlorure de mercure. Il peut se faire pourtant que les albuminates de mercure et autres composés analogues soient plus difficilement décomposables par les sulfures alcalins, que les composés de plomb et d'acide arsenieux de même nature.

Enfin voici une dernière expérience que je viens de réaliser et qui est des plus concluantes :

Deux chiens, l'un n° 36, chien de chasse pesant 13 k. 500. L'autre, n° 37, chienne épagneule à poils longs, couleur feu, pesant 18 kilog. en très bon état. Je fais à ces deux animaux, le 14 octobre deux injections sous-cutanées de deux centigrammes de bichlorure de mercure.

J'avais fait prendre préalablement au n° 36, immédiatement avant l'injection, 1 gramme de sulfure de sodium dans deux boulettes de viande.

Le 15 octobre rien.

Le 16 octobre, tous les deux reçoivent une injection sous-cutanée, 3 centigrammes de sublimé.

Le n° 36 reçoit en outre une boulette de 1 gramme de sulfure de sodium, mais il la rend presque

aussitôt, après des efforts de vomissements ; je lui ai donné de suite deux autres boulettes de sulfure de sodium de 50 centigrammes chacune, mais aussitôt avalées elles sont rendues.

Le 17 octobre, je leur injecte à chacun 4 centigrammes de sublimé dans 10 centimètres cubes d'eau ; le n° 36 reçoit en outre au moyen de la sonde œsophagienne, 1 gramme de sulfure de sodium dans 100 grammes d'eau, cinq minutes après il rend à peu près tout ce qu'il a dans l'estomac sous forme d'un liquide verdâtre et glaireux. Jusqu'ici mes deux chiens paraissent invulnérables, mangent bien et ont un aspect normal.

18 octobre, rien.

19 octobre, injection à chacun de 6 centigr. de sublimé. Au n° 36 j'administre en outre environ 1 gramme de sulfure de sodium par la sonde œsophagienne, il a vomi aussitôt après environ un quart de ce qu'il a absorbé, il lui reste donc encore 75 centigrammes de sulfure dans l'estomac.

20 octobre, injection à chacun de 8 centigr. de sublimé et au n° 36, en outre, 1 gramme de sulfure de sodium dans 100 grammes d'eau ; il n'y a pas eu de vomissements.

Le traitement cesse ici, mais les animaux sont toujours en surveillance. Le lendemain, je les trouve tous les deux souffrants, ils n'ont pas

mangé de la journée, il en a été de même les deux jours suivants. Le 25 octobre, le n° 36 se remet à manger, sa gaité revient.

Le n° 37 est mort le 26 octobre dans la matinée. Le n° 36 va de mieux en mieux, le 27 octobre il mangé bien, je lui en fais prendre ce jour-là au moyen de la sonde encore 1 gramme de sulfure de sodium dans 100 grammes d'eau, il n'a rien rendu il ne pesait plus que 12 kilogr. 500. Aujourd'hui 4 novembre, il vit encore et mange bien, pourtant il présente sur le dos une plaie de 5 à 6 centimètres de diamètre qui met à nu les muscles ; cette plaie s'est formée en un point d'injection et doit avoir pour cause la causticité du sublimé, elle ne suppure pas. Le n° 37 n'a présenté aucun abcès, il est donc bien mort empoisonné par le sel de mercure, à l'autopsie rien de particulier n'a été observé, les points d'injection ne présentaient aucune trace d'abcès.

Comme je l'ai déjà dit, cette expérience me paraît des plus concluantes ici ; l'influence du sulfure de sodium me semble des plus manifestes. Voilà deux chiens qui ont reçu la même quantité de bichlorure de mercure ; je prends le plus faible pour lui donner le contre-poison, l'autre meurt, bien qu'il soit de beaucoup le plus fort ; celui-ci résiste, et pourtant certains jours le contre-poison ne pouvait lui être d'aucun effet puisqu'il le ren-

dait aussitôt pris, ce qui explique l'atteinte qu'il a subie. Il n'en est pas moins vrai que malgré les vomissements qu'il a éprouvés aussitôt après l'ingestion du sulfure, il en a conservé une certaine quantité et c'est à cela probablement qu'il a dû son immunité relative.

En résumé, voilà une série de trois expériences dont deux sont parfaitement concordantes et prouvent l'efficacité du sulfure de sodium contre l'hydrargyrisme. Une des trois expériences laisse un peu dans l'indécision, mais n'est nullement contraire aux autres.

Je n'ai expérimenté que sur le bichlorure de mercure, mais il est hors de doute que les autres composés de ce métal doivent se comporter de la même façon vis-à-vis du sulfure de sodium.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

De l'ensemble de mes recherches, il résulte que chez les animaux comme chez les plantes toutes les causes qui tendent à affaiblir l'organisme diminuent l'activité d'absorption de l'oxygène par les éléments.

Ainsi j'ai trouvé, pour les plantes, que l'absorption de l'oxygène par le végétal diminue constamment dans certains états, dans certaines conditions spéciales que j'ai précisés : telles que par exemple le passage de la plante de la lumière à l'ombre et de l'ombre à l'obscurité, il y a dans ce cas une graduation décroissante. Le coefficient d'absorption de l'oxygène varie avec l'âge et l'état général de la plante. Ainsi ce coefficient est en général plus élevé que chez une plante jeune que chez un végétal adulte et chez celui-ci plus élevé que chez la plante en décrépitude. Le degré d'absorption peut même varier d'une partie du végétal à une autre.

On peut dire que chez les animaux il existe des différences analogues ; chez tout animal en souffrance, il y a en général diminution dans l'absorption pour l'oxygène ; nos expériences prouvent cette analogie d'une façon irréfutable. Dans un

autre travail j'ai montré qu'en diminuant la vitalité des insectes (hannetons) en abaissant beaucoup leur température, j'abaissais également dans des proportions considérables le coefficient d'absorption de l'oxygène.

Dans le travail actuel, j'ai démontré expérimentalement que le coefficient respiratoire chez le chien diminue par suite d'hémorragies répétées ou abondantes, qu'il diminue aussi par l'inanition, analogue à l'étiollement de la plante; M. Quinquaud a démontré qu'il diminuait aussi chez les individus vivant à l'ombre, tels que les prisonniers. Nous avons vu par mes expériences que chez les animaux jeunes et vigoureux ce coefficient est plus élevé que chez les individus âgés.

Après avoir établi ces points intéressants d'analogie de la physiologie végétale et animale, j'ai recherché les autres causes qui peuvent modifier la capacité respiratoire, et j'ai trouvé que l'électricité n'avait aucune influence immédiate sur l'hémoglobine à moins qu'il n'y ait une grande fatigue comme dans les secousse électriques longtemps prolongées. Nous avons vu aussi que l'ozone est impuissante à suroxyder l'hémoglobine, soit *in vitro* soit dans l'organisme, ce corps ne peut donc rendre aucun service dans les cas de pauvreté respiratoire comme je l'espérais d'abord.

La morphine n'a pas non plus d'action immédiate sur la capacité respiratoire du sang.

Dans la 2^e partie de mon travail j'ai démontré expérimentalement aussi l'action importante du fer sur cette même capacité respiratoire, action déjà connue et appliquée constamment en thérapeutique contre l'anémie et que mes expériences viennent confirmer une fois de plus. Mais ce qui n'avait pas été fait, c'est l'influence de la médication ferrugineuse contre le saturnisme. Je ne saurais dire, s'il y a substitution du fer au plomb dans les albuminates plombiques, qui s'étaient formés dans l'organisme et élimination de ce dernier métal? La chose est possible contrairement à ce que nous apprend la chimie, car si l'organisme est un milieu chimique, il ne peut pas oublier aussi que ce milieu est éminemment dynamique et que telles réactions impossibles *in vitro* peuvent se produire dans un milieu vivant. L'expérimentation peut seule nous éclairer à cet égard; si le physiologiste doit s'appuyer dans ses recherches sur des phénomènes chimiques connus, il ne doit pas en être esclave.

Quoiqu'il en soit, qu'il y ait ou non élimination du plomb par le fer, il est un fait capital qui se dégage de l'emploi de ce métal dans l'empoisonnement par le plomb, c'est l'heureuse influence produite par son application. Elle s'est toujours

manifestée dans toutes mes expériences sans exception aucune ; il n'est donc pas permis d'après cela d'invoquer l'effet du hasard combiné à la résistance individuelle. Outre les bons résultats généraux obtenus et mis en évidence par la résistance à l'amaigrissement, la conservation de l'appétit, etc... il y a encore au premier degré, son influence directe sur l'hémoglobine du sang, si bien établie par les résultats que j'ai obtenus, nous avons vu en effet, que le coefficient respiratoire s'élève beaucoup et rapidement par l'emploi de l'oxalate de fer. Voilà donc un point thérapeutique bien acquis et absolument nouveau à ce que je crois. Or, comme l'emploi du fer est inoffensif, on ne devra pas hésiter à traiter dorénavant les saturnins par la médication martiale.

Peut-on conclure de tout cela que tout individu en danger de saturnisme, ou déjà intoxiqué, sera sûrement préservé dans le premier cas et guéri radicalement dans le second, par la médication martiale ? Telle n'est pas ma pensée, je ne veux pas faire dire à mes expériences plus qu'elles ne comportent ; j'ai obtenu de bons résultats par l'emploi du fer comme résistance au saturnisme, mais il est certain que si la cause d'intoxication persiste longtemps, la résistance ne sera pas indéfinie ; ma dernière expérience est très concluante à cet égard : le chien n° 35, après avoir résisté

pendant dix jours, alors que l'animal témoin était très malade, commence à partir du onzième jour, à se laisser envahir par le poison.

J'ai constaté aussi dans le cours de mes recherches, que le lait, ainsi que cela est admis depuis longtemps, a une heureuse influence dans l'empoisonnement par le plomb ; j'ai remarqué, en effet, que lorsque j'ai dû donner la céruse dans du lait, la résistance à l'intoxication a toujours été plus grande, pourtant ces heureux effets sont loin d'être aussi bien établis que ceux du fer et surtout que ceux du sulfure de sodium.

Enfin, nous voilà arrivé au corps que je considère comme un véritable antidote du plomb, c'est le sulfure de sodium, il donne des résultats bien supérieurs à ceux du fer, ainsi qu'on l'a observé sur les chiens n° 11 et 12. Là, en effet, nous avons constaté que le n° 11, traité par le fer, a résisté un certain temps à l'envahissement du plomb, mais que le n° 12, traité par le sulfure de sodium, présente une résistance bien plus grande ; dans ce cas, le sulfure de sodium s'adresse directement au plomb et forme avec lui un composé insoluble inoffensif, il doit se passer à l'intérieur ce qui arrive extérieurement quand on administre un bain sulfureux à un individu saturé de plomb ; on le voit alors se recouvrir d'une couche noire de sulfure de plomb, j'en ai observé des cas très curieux

ce sont ces faits qui, en partie, m'ont amené à établir ma méthode de traitement. Cette formation de sulfure de plomb sur la peau a produit des inconvénients : ce sulfure envahit les glandes sébacées et sudoripores, s'y fixe, s'élimine ensuite très difficilement et paralyse par sa présence le bon fonctionnement de ces organes ; grâce à cela, on a dû abandonner, paraît-il, les lotions préventives avec des eaux sulfureuses qu'on avait d'abord conseillées aux ouvriers.

Peut-on reprocher à ma méthode des inconvénients de cette nature ? la chose est possible, mais jusqu'à présent je n'ai rien observé de semblable. Je ne crois pas non plus que le sulfure de plomb qui se forme dans l'organisme puisse apporter des obstacles mécaniques à la circulation. MM. Ogier et Socquet, dans un cas d'empoisonnement par le chlorure de baryum, ont voulu voir, comme on l'a prétendu la mort était due au sulfate de baryte formé dans le corps et introduit dans le courant circulatoire. Voici leur opinion formulée à la Société de Médecine légale, séance du 12 janvier 1891 :

« Cette opinion paraît invraisemblable à première vue, étant donnée la finesse des grains de sulfate de baryte. Elle a été contredite par Cyon en 1866 et par d'autres auteurs. Nous avons cru bon de la vérifier par l'examen microscopique de

nombreuses coupes du rein, du foie, de la rate et des poumons du chien que nous avons empoisonné par le chlorure de baryum. Or nous n'avons jamais eu dans les vaisseaux aucun amas de granulation rappelant le sulfate de baryte, il convient donc de rejeter complètement l'hypothèse en question ».

Quoique les grains de sulfure de plomb ne soient pas aussi fins que ceux du sulfate de baryte, je ne crois pas qu'il y ait du danger de ce côté ; quant à l'encombrement des organes sécréteurs internes par le sulfure de plomb, il ne doit pas se produire car si cet encombrement existait il se serait manifesté par des troubles fonctionnels que j'aurais certainement surpris chez mes animaux auxquels j'ai fait prendre pendant si longtemps du plomb et du sulfure de sodium.

La méthode du traitement du saturnisme que j'ai imaginée bien que très naturelle est absolument nouvelle, du moins autant que je puis en juger par les recherches que j'ai faites à ce sujet. En dehors des bains sulfureux, je n'ai vu nulle part encore aucun traitement qui puisse lui être comparé. Pourtant je dois à la vérité de dire que lorsque j'ai fait part de mes recherches déjà très avancées à mon vénéré maître M. Quinquaud, il m'a dit qu'il avait déjà essayé l'emploi des sulfures alcalins contre l'intoxication saturnine. Je suis heureux de m'être rencontré sur le même

chemin thérapeutique que ce chercheur infatigable.

Doit-on maintenant hésiter à appliquer à l'homme, le sulfure de sodium contre l'intoxication plombique? Je ne le crois pas, car cette substance me paraît absolument inoffensive ainsi que je l'ai déjà dit. J'en ai fait prendre de grandes quantités et pendant longtemps à mes animaux sans aucun inconvénient ; je crois qu'après cela nous sommes autorisés à faire bénéficier nos malades des indications de mes recherches.

Du reste je ne puis mieux faire que d'appuyer mon dire, de la parole très autorisée de M. le docteur Grancher en pareille circonstance : « Si les expériences sur les animaux, dit-il, ont été bien conduites et si leur résultat en est constant, le progrès de l'humanité commande et légitimement l'expérimentation sur l'homme ; et, en cas d'échec, celui-ci fut-il complet, l'expérimentateur, le savant reste intact (1).

Voici dans quel cas, maintenant, je conseille l'emploi du sulfure de sodium et dans quelles conditions il doit être administré. Son emploi me paraît absolument indiqué dans toute intoxication aiguë, on peut alors le donner à la dose de 1 à 2 grammes, fractionné en plusieurs pilules ; ces

(1) Note sur les vaccinations antituberculeuses par MM. Grancher et Martin, *Bulletin médical* 1891, page 724.

pilules doivent être conservées, à l'abri de toute humidité, la substance étant très déliquescente ; cesser le traitement après 8 ou 10 jours, pour le reprendre ensuite, s'il y a lieu ; ne pas l'employer en injection sous-cutanée. On pourra alterner avec la médication ferrugineuse.

Dans les intoxications chroniques, son emploi est aussi indiqué, mais les résultats sont moins sûrs, il est certain que les lésions organiques produites par le plomb ne peuvent bénéficier de cette médication ; c'est avant tout un agent éliminateur. C'est surtout comme moyen prophylactique qu'il devra rendre de grands services. Tel ouvrier par exemple qui doit être exposé pendant un temps plus ou moins long à absorber le poison d'une façon quelconque, devrait prendre avant son travail le médicament que j'indique afin d'empêcher le plomb de se fixer dans l'organisme : la quantité qu'il devra prendre sera dans ce cas en rapport avec la quantité de plomb qu'il est exposé à absorber. Du reste, il pourra encore en prendre pendant quelques jours, pour se débarrasser complètement du plomb qui se serait introduit dans ses organes.

Le sulfure de sodium est susceptible de provoquer des vomissements surtout lorsqu'il est pris à l'état de petits cristaux en boulettes, c'est pour cela que je l'ai recommandé très sec et finement pul-

vérisé. Du reste ces vomissements ne sont pas un inconvénient grave et dans certains cas ils peuvent même aider à l'élimination, tel par exemple lorsque le poison a été introduit à forte dose dans le tube digestif. Quant à la faible odeur d'hydrogène sulfuré qu'il présente, elle n'est pas plus désagréable que l'odeur des eaux sulfureuses.

L'application du sulfure de sodium est aussi indiquée dans les cas d'empoisonnement par l'acide arsénieux. Les résultats que j'ai obtenus sont dans ce cas tout aussi satisfaisants que dans l'intoxication saturnine. Dans l'hydrargyrisme, surtout professionnel où il tend à devenir chronique et très grave, son emploi est aussi indiqué ; comme moyen prophylactique il rendra j'espère de grands services et évitera des accidents graves. L'ouvrier qui doit s'exposer pendant longtemps aux vapeurs mercurielles devra pour ainsi dire se saturer de sulfure alcalin.

Puisque le mercure produit comme le plomb la déglobulisation du sang, il est très probable que l'emploi du fer donnerait aussi de bons résultats dans l'hydrargyrisme. Jusqu'ici je n'ai pu faire d'expérience à ce sujet, mais je compte combler cette lacune incessamment. Et maintenant que les résultats que j'ai obtenus produiront chez l'homme d'aussi bons effets que chez les animaux, si je puis, par l'application de mes recherches sous-

traire au saturnisme quelques-unes de ses nombreuses victimes, éviter les souffrances atroces des coliques de plomb à quelques malheureux déjà si peu favorisés par le sort, je m'estimerai bien dédommagé du temps que j'ai consacré à ce travail et des fatigues que j'ai dû m'imposer pour le mener à bonne fin.

Vu par le doyen Vu par le Président de la thèse
BROUARDEL. CORNIL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris
GRÉARD.
